



**Nr. 954**

Fakultät 1  
Fakultät 5  
Institute der Fakultät 1; 5  
GB 1 (20 Ex)

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technische Universität  
Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsbereich 1  
Spielmannstraße 12 a  
38106 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 391-4306  
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 24.02.2014

**Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik“ der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik und der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät an der Technischen Universität Braunschweig**

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik am 03.06.2013 und 04.11.2013 sowie vom Fakultätsrat der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät am 05.06.2013 und 20.11.2013 beschlossene und vom Präsidenten am 21.02.2014 genehmigte Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik“ der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik und der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät an der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am 25.02.2014 in Kraft.

BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG  
FÜR DEN

**MASTERSTUDIENGANG  
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN  
STUDIENRICHTUNG ELEKTROTECHNIK**

DER  
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER  
FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK  
UND DER  
CARL-FRIEDRICH-GAUß-FAKULTÄT



**Aufbau und grundsätzliche Struktur des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik**

Wirtschaftswissenschaften (Vertiefungen, 20 LP Orientierung, 5 LP)	Elektrotechnik, Informationstechnik (Wahlbereiche und Vertiefungen, 41 LP)				
	Energietechnik	Mechatronik u. Messtechnik	Kommunikations- technik	Computers and Electronics	Nano-Systems- Engineering
<ul style="list-style-type: none"> <li>Decision Support</li> <li>Informationsmanagement</li> <li>Controlling</li> <li>Finanzwirtschaft</li> <li>Marketing</li> <li>Organisation und Führung</li> <li>Produktion und Logistik</li> <li>VWL</li> <li>Recht</li> <li>Dienstleistungsmanagement</li> <li>Arbeit und Personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiesysteme</li> <li>Energieumformung</li> <li>Energieerzeugung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechatronik</li> <li>Biomedizinische Technik</li> <li>Messtechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkkommunikation</li> <li>Audiovisuelle Kommunikation</li> <li>Optische Nachrichtentechnik</li> <li>Terahertz-Systemtechnik</li> <li>Kommunikationsnetze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Advanced</li> <li>VLSI-Design</li> <li>Computer Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nano-Systems</li> <li>Nano-Optics</li> <li>Nano-Electronics</li> </ul>
Labore und Praktika (mindestens 8 LP, Praktikumsmodule bis max. 11 LP)					
Überfachliche Qualifikation: Professionalisierung (Poolangebot, 4 LP), Seminar Wiss. Arbeiten (Pflicht, 8 LP)					
Industriefachpraktikum (12 LP)					
Abschlussarbeit (Masterarbeit) (30 LP)					

Semester	(Hauptwahlbereiche EIT und Wirtschaftswissenschaften und Überfachl. Qualifikation / Professionalisierung und Sem. Wiss. Arbeiten = insgesamt 78 LP)						
	Wahlbereiche, Vertiefungen				Überfachliche Qualifikation	praktische Anwendung	
	Hauptwahlbereich Elektro- technik, Informationstechnik / EIT (41 LP)		Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften (25 LP)				
1	Wahlpflichtmodule (20 - 25 LP)	Wahlmodule, (10 - 21 LP)	Labore und Praktika (mindestens 8 LP, Module max. 11 LP)	Vertiefungen (Wahlpflicht, 20 LP)	Orientierung (Wahlpflicht, 5 LP)	Professionalisierung (Poolangebot Überfachliche Qualifikation, Wahl, 4 LP)	Industriefachpraktikum (12 LP)
2							
3					Seminar Wissenschaftliches Arbeiten (Pflicht, 8 LP)		
4	Abschlussarbeit (Masterarbeit 30 LP)						



## Besonderer Teil der Prüfungsordnung (BPO) für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik der Technischen Universität Braunschweig

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) und der Fakultätsrat der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät (CFG) haben am 03.06.2013 und in Aktualisierung am 04.11.2013 bzw. am 05.06.2013 und in Aktualisierung am 20.11.2013 in Ausfüllung der Regelung in § 1 Abs. 2 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge (APO) der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik beschlossen.

### § 1 Regelungsgegenstand und Regelstudienzeit

- (1) Diese Prüfungsordnung regelt das Prüfungsverfahren für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik.
- (2) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

### § 2 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig gemäß dem Muster nach § 18 Abs. 1 APO eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses in deutscher und in englischer Sprache aus (Anlage 1).
- (2) Außerdem wird ein Zeugnis nach dem Muster gemäß § 18 Abs. 1 APO (Anlage 2) mit beigefügtem Diploma Supplement (Anlagen 3-4) in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 18 Abs. 1 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung der Durchschnittsnote der Durchschnittsnote (ohne Rundung) ein Notenschnitt kleiner als 1,25 erreicht wird. Unbenotete Module (§ 4 Abs. 2) werden mit ihren Leistungspunkten aufgeführt.

### § 3 Gliederung und Umfang des Studiums

- (1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich in
  - Hauptwahlbereich der Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), untergliedert in Wahlpflichtteil (20 – 25 LP) und Wahlteil (10 – 21 LP) einschließlich in beiden Teilen enthaltener Labore und Praktika (mind. 8 LP, max. 11 LP), in Summe 41 LP,
  - Hauptwahlbereich der Wirtschaftswissenschaften mit Wahlpflichtteil (20 LP) und Orientierungsteil (5 LP),
  - Überfachliche Qualifikation mit Professionalisierung (4 LP) und mit dem Seminar Wissenschaftliches Arbeiten (8 LP),

- Industriefachpraktikum (12 LP),
- Masterarbeit (30 LP).

- (2) Zu Beginn des Studiums ist die Entscheidung für eine der nachstehend aufgeführten thematischen Schwerpunktausrichtungen der Elektrotechnik und Informationstechnik zu treffen. Die gewählte Schwerpunktausrichtung bestimmt den Hauptwahlbereich EIT und damit den thematischen Studienschwerpunkt der EIT; die Schwerpunktausrichtungen sind:
  - Energietechnik,
  - Mechatronik und Messtechnik,
  - Kommunikationstechnik,
  - Computers and Electronics
  - Nano-Systems-Engineering.
- (3) Im Hauptwahlbereich EIT sind zum Erwerb der Grundlagenkenntnisse des Studienschwerpunkts aus dem dazugehörigen Wahlpflichtteil Module im Umfang von 20 bis 25 LP zu absolvieren (Anlage 5). Zusätzlich sind Module („Wahlteil“) im Umfang von 10 bis 21 Leistungspunkten zu wählen, die aus allen Schwerpunktausrichtungen der Elektrotechnik und Informationstechnik stammen können (Anlage 6). Wählbar sind auch noch nicht belegte Inhalte aus Anlage 5. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.  
Im Hauptwahlbereich EIT dürfen insgesamt maximal 3 BSc-Module aus dem Modulhandbuch dieses Masterstudiengangs ausgewählt werden, die dort als solche gekennzeichnet sind.
- (4) Innerhalb des Hauptwahlbereichs EIT sind Labore- und / oder Praktika im Umfang von insgesamt mindestens 8 LP aus den Labor-/ Praktikumsmodulen zu absolvieren. Im Umfang von jeweils 2 bzw. 3 LP sind hierbei absolvierte Module des Hauptwahlbereichs anrechenbar, die ein Labor oder Praktikum enthalten und entsprechend „mit Praktikum“ oder „mit Praxis“ gekennzeichnet sind, wobei Module, die einen Umfang von bis zu 6 LP haben, mit 2 LP und Module ab 7 LP mit 3 LP angerechnet werden.  
Labor-/ Praktikumsmodule sind Module, die überwiegend (gewichtet nach Arbeitsaufwand) oder ausschließlich Labor- und Praktikumsveranstaltungen beinhalten. Labor-/ Praktikumsmodule sind im Umfang von maximal 11 LP zulässig. Davon sind nicht dem ausgewählten Wahlbereich zugeordnete Inhalte mit maximal 5 LP wählbar. In den Labor- / Praktikumsmodulen sind die Veranstaltungen gemäß Anlage 10 wählbar.
- (5) Im Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften sind als Wahlpflichtteil zwei wirtschaftswissenschaftliche Master-Vertiefungen im Umfang von insgesamt 20 Leistungspunkten zu absolvieren (Anlage 8). Zusätzlich sind ein wirtschaftswissenschaftliches Orientierungsmodul mit 5 LP (Anlage 7) in einer dritten wirtschaftswissenschaftlichen Vertiefungsrichtung und das Seminar Wissenschaftliches Arbeiten im Umfang von 8 Leistungspunkten zu absolvieren (Anlage 7).
- (6) Darüber hinaus sind im Bereich Überfachlicher Qualifikation mit Professionalisierung Wahlpflichtmodule im Umfang von 4 LP zu belegen, die vorrangig zum Erwerb von Methoden- und Sozialkompetenzen (Schlüsselqualifikationen) dienen. Diese



setzen sich aus entsprechenden Modulen mit interdisziplinären und handlungsorientierten Angeboten zur Vermittlung von überfachlichen und berufspraktischen Qualifikationen bzw. Kompetenzen zusammen (Anlage 9). Die überfachliche Qualifikation / Professionalisierung ist eine unbenotete Studienleistung gemäß § 4 Abs. 2 und 6, die gemäß Anlage 9 aus mehreren Teilprüfungen besteht.

- (7) Aus den Hauptwahlbereichen EIT und Wirtschaftswissenschaften einschließlich Laboren und Praktika und dem Bereich Überfachliche Qualifikation mit Professionalisierung sind insgesamt 78 Leistungspunkte nachzuweisen.
- (8) Weiterhin ist im Studienverlauf ein Industriefachpraktikum (Anlage 9) nachzuweisen, in dem erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten in ingenieurnahen Tätigkeiten praktisch angewendet werden. Näheres regelt § 4 Abs. 9.
- (9) Die anzufertigende Masterarbeit (§ 5) entspricht einem Umfang von 30 Leistungspunkten (Anlage 9).
- (10) Neben der Masterarbeit müssen benotete Prüfungen im Umfang von mindestens 54 Leistungspunkten abgelegt werden. Davon sollen mindestens 12 Leistungspunkte durch mindestens 3 mündliche Prüfungen erworben sein. Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden. Module oder Lehrveranstaltungen, die bereits in einen Bachelorstudiengang eingebracht und auf dem betreffenden Zeugnis bescheinigt wurden, dürfen nicht eingebracht werden. Für die Anerkennung entsprechender Zusatzprüfungen gilt § 6 Abs. APO.

#### § 4 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit.
- (2) Ein Modul wird in der Regel durch eine Prüfung abgeschlossen. Die möglichen Prüfungsformen ergeben sich aus § 9 APO. Ein Modul kann anstelle einer Prüfung auch durch benotete oder unbenotete Studienleistung (Leistungsnachweis) abgeschlossen werden, bei der die individuelle Leistung der oder des Studierenden überprüft wird. Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
- (3) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in den Anlagen 5 bis 9 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Zielbeschreibungen der Module.
- (4) Wird eine Wiederholungsprüfung gemäß § 13 Abs. 1 APO aus von der Studentin oder dem Studenten zu vertretenden Gründen ohne Abmeldung versäumt, wird die Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ gewertet. Dies gilt auch, wenn danach kein weiterer Wiederholungsversuch mehr besteht und damit das endgültige Nichtbestehen gemäß § 17 Abs. 3 APO die Folge wäre.
- (5) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module oder Lehrveranstaltungen, die bislang nicht in den Anlagen 5 bis 10 enthalten sind, genehmigen.
- (6) Bei Modulen mit Teilprüfungen, in denen auch benotete Leistungsnachweise erbracht werden können, ge-

hen die Noten der Leistungsnachweise nicht in die Benotung des Moduls ein.

- (7) Die Prüfungen der Masterprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in Abs. 11 genannten Prüfungs- und Studienleistungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.
- (8) Sofern als Voraussetzung zur Teilnahme an Prüfungen bzw. Prüfungsleistungen bestimmte Vorleistungen erbracht werden müssen (z. B. Abgabe von zu bewertenden Übungsaufgaben) ist dies in den Anlagen 5 bis 9 entsprechend aufgelistet. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.
- (9) Das Industriefachpraktikum umfasst mindestens 10 Wochen Dauer (12 LP). Über die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten sind ein Praktikumsbericht zu fertigen und ein innerhalb des für das Praktikum gegebenen Umfangs von 12 LP anteilig gewichtetes Abschlussreferat zu halten. Das Abschlussreferat ist bei der Vorlage des Praktikumsberichts an die Studiendekanin oder den Studiendekan oder an eine von dieser / diesem beauftragten Person zu leisten. Die näheren Bestimmungen zur Bewertung, Anrechnung, Durchführung und Betreuung des Industriefachpraktikums sind in der jeweils geltenden Fassung der Praktikumsrichtlinien der FK EITP festgelegt.
- (10) Für den Hauptwahlbereich EIT (Wahlpflichtteil und Wahlteil, § 3 Abs. 1 und 3) sowie den Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften (Wahlpflichtteil und Orientierung, § 3 Abs. 1 und 5) gilt die Regelung nach § 13 Abs. 3 Sätze 1 und 2 APO. Dies schließt den Wechsel der Schwerpunktausrichtung im Hauptwahlbereich EIT ein. Gemäß der Regelung in § 13 Abs. 3 Satz 3 APO ist zulässig, maximal drei außerhalb der Regelstudienzeit im ersten Versuch nicht bestandene Prüfungen der Hauptwahlbereiche nicht zu wiederholen, sofern alternative Wahlmöglichkeiten (Anlagen 5 bis 8) bestehen. Gemäß der Regelung in § 19 Abs. 1 APO ist zulässig, maximal drei bestandene Prüfungsleistungen des Haupt- oder Nebewahlbereichs durch Zusatzprüfungen aus dem gleichen Bereich zu ersetzen. Werden mehr Module absolviert als nach dieser Prüfungsordnung vorgegeben, ist auf Antrag der/des Studierenden zulässig, die von ihr/ihm ausgewählten Module nicht in der Gesamtnote zu berücksichtigen. Die Obergrenze nach § 17 Abs. 2 Satz 5 APO findet keine Anwendung.
- (11) In Ergänzung zu § 9 Abs. 3-10 der APO werden folgende Prüfungs- und Studienleistungen definiert:
  - Projektarbeit, Designprojekt: methodisch-praktischer Entwurf eines elektro- oder informationstechnischen Systems, einer Schaltung, Struktur oder dergleichen mit Hilfe ingenieurmäßiger Methoden, Designsoftware usw. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder einer Präsentation oder einem Kolloquium vorgestellt.
  - Seminar, Oberseminar: ein oder mehrere Referate gemäß § 9 Abs. 7 APO zu aktuellen Themen. Beim Oberseminar liegt der Schwerpunkt auf vorbereitenden Übungen für das wissenschaftliche Schreiben und Publizieren.
  - Laborpraktikum: Abfolge mehrerer experimenteller Arbeiten (§ 9 APO), die in Form von Laborversuchen mit jeweils selbstständiger Vor-



bereitung, Versuchsdurchführung, mündlicher Erläuterung (Kolloquium) und Protokoll abzu-  
leisten sind.

- Softwarepraktikum: Abfolge mehrerer Programmieraufgaben in Form der Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (§ 9 APO) mit jeweils selbstständiger Vorbereitung, Implementierung, Test, Dokumentation und mündlicher Erläuterung (Kolloquium).

## § 5 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist die Abschlussarbeit gemäß § 14 APO. Für die Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte vergeben. Sie wird in der Regel im 4. Semester angefertigt.
- (2) Die Masterarbeit kann im Bereich der Wirtschaftswissenschaften oder im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik angefertigt werden.
- (3) Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 60 Leistungspunkte erbracht hat und endgültig zum Masterstudium zugelassen ist. Bei der Zulassung ist durch die oder den Studierenden die Kenntnisnahme von der Möglichkeit der Plagiatsüberprüfung der Masterarbeit gemäß APO zu erklären. Die Kenntnisnahmeerklärung wird den Prüfungsakten beigefügt.
- (4) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von sechs Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten Antrag ausnahmsweise bis zu einem Drittel verlängern.
- (5) Die oder der Studierende stellt den Prüfenden oder ihren von den Prüfenden bestellten entsprechend sachkundigen Vertretern die Arbeit vor Bewertung in einem Kolloquium vor. Das Ergebnis des Kolloquiums wird bei der Bewertung der Arbeit berücksichtigt.

## § 6 Mentoren und Beratungsgespräche

- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird ein Professor oder eine Professorin als Mentor bzw. Mentorin zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.
- (2) Im Verlauf des ersten Semesters muss jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen. Über die Teilnahme an dem jeweiligen Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus, die dem Prüfungsausschuss bis zu dem Ende des betreffenden Semesters vorzulegen ist.

## § 7 Meldung und Zulassung zu Prüfungen

Für die Meldung, Zulassung und Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich. Für die Prüfungsanmeldung gemäß § 7 Abs. 2 APO gilt das von der FK EITP durch Aushang jeweils zu Semesterbeginn vorgegebene Anmeldeverfahren.

## § 8 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.
- (2) Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2013/2014 begonnen haben, werden nach den bisher für Sie geltenden Vorschriften geprüft. Sie können auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach der neuen Prüfungsordnung geprüft werden. Die Anrechnung von Prüfungsleistungen nach der bisher geltenden Ordnung ist auf Antrag an den Prüfungsausschuss möglich, soweit die inhaltliche Vergleichbarkeit gegeben ist. Die Entscheidung hierüber trifft der Prüfungsausschuss.



## Anlage 1 (zu § 2 Abs. 1), Muster gemäß § 18 Allgm. Prüfungsordnung



**Technische  
Universität  
Braunschweig**

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik und die Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät der Technischen Universität Braunschweig

# URKUNDE DEGREE CERTIFICATE

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik  
und die Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät  
der Technischen Universität Braunschweig

verleihen mit dieser Urkunde | hereby confer upon

**Frau | Ms.**  
**Gabriela Marianne Musterfrau**  
geborene | née  
**Meyer**

geboren am | born on

**13. März 1990 in Wetzlar, Deutschland**

Den Hochschulgrad | the degree of

**Master of Science**

(M.Sc.)

nach bestandener Masaterprüfung | after she successfully completed the master

im Studiengang | examination in

**Wirtschaftsingenieurwesen | Industrial Engineering**  
**Studienrichtung Elektrotechnik | specialised in Electrical Engineering**

am | on  
**25. Oktober 2011**

**Braunschweig, 05. November 2011**

**Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Hesselbach**

**Präsident | President**

**Prof. Dr. rer. nat. Andreas Waag**

**Dekan | Dean**

**Prof. Dr. rer. nat. Thomas Sonar**

**Dekan | Dean**

**Technische Universität Braunschweig**

**Fakultät für Elektrotechnik,  
Informationstechnik, Physik**

**Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät**





# Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät

## ZEUGNIS CERTIFICATE Master of Science

Frau | Ms.

**Gabriela Marianne Musterfrau**  
geborene | née Meyer

geboren am | born on  
**13. März 1990 in Wetzlar, Deutschland**

bestand die Masterprüfung im Studiengang | successfully completed the Master's degree in

**Wirtschaftsingenieurwesen | Industrial Engineering**

**Studienrichtung Elektrotechnik | specialised in Electrical Engineering**

mit der Gesamtnote | with an overall grade of

**sehr gut | excellent**

(1,5)

**ECTS-Note: A | ECTS Grade: A**

Module	Leistungspunkte	Note	Transcript of Records	Credit Points	Grade
<b>Hauptwahlbereich Elektro-/Informationstechnik:</b>					
<b>Kommunikationstechnik – Wahlpflichtmodule</b>					
Codierungstheorie (MPO 2011)	5	sehr gut 1,3	Coding Theory	5	excellent 1,3
Elektromagnetische Wellen mit Praktikum (2013)	6	sehr gut 1,3	Electromagnetic Waves	6	excellent 1,3
Optische Nachrichtentechnik	6	gut 2,0	Optical Communications	6	good 2,0
Bildkommunikation	6	gut 1,7	Image Communication	6	good 1,7
<b>Nebenvwahlbereich Elektro-/Informationstechnik – Wahlmodule</b>					
Elektrische Energieanlagen I / Netzberechnung	5	gut 1,7 <sup>b</sup>	Numerical Methods	5	excellent 1,7 <sup>b</sup>
Hochspannungstechnik I / Übertragungssysteme	5	gut 2,3	Electrical Power Systems I	5	good 2,3

### Specialisation Electrical Engineering / Information Technology: Communications Technology – Compulsory Elective Modules

Coding Theory	5	excellent	1,3
Electromagnetic Waves	6	excellent	1,3
Optical Communications	6	good	2,0
Image Communication	6	good	1,7

### Elective Area Electrical Engineering / Information Technology – Elective Modules

Numerical Methods	5	excellent	1,7 <sup>b</sup>
Electrical Power Systems I	5	good	2,3



Module	Leistungspunkte	Note	
<b>Hauptwahlbereich Wirtschaftswissenschaften – Wahlpflichtmodule</b>			
Vertiefung Marketing	10	gut	2,0
Vertiefung Informationsmanagement	10	sehr gut	1,3
Orientierung Produktion und Logistik	5	gut	1,7
<b>Labore / Praktika</b>			
Labor Master Elektrotechnik (LM8)	8	bestanden	
<b>Überfachliche Qualifikation</b>			
Seminar Wissenschaftliches Arbeiten	8	befriedigend	3,0
Professionalisierung	4	bestanden	
<b>Industriepraktikum</b>			
Industriefachpraktikum	12	bestanden	
<b>Masterarbeit</b>			
„Design eines Radarsystems für die Detektion von Versorgungsleitungen im Boden“	30	sehr gut	1,0
<b>Zusatzprüfungen</b>			
Funktionentheorie für ET und IST	5	befriedigend	3,3 <sup>a</sup>

Transcript of Records	Credit Points	Grade	
<b>Specialisation Economic Sciences – Compulsory Elective Modules</b>			
Specialisation Marketing	10	good	2,0
Specialisation Information Management	10	excellent	1,3
Orientierung Production and Logistics	5	good	1,7
<b>Laboratory Courses</b>			
Lab Master Electrical Engineering (LM8)	8	passed	
<b>Extradisciplinary Qualification</b>			
Scientific Working - Seminar	8	satisfactory	3,0
Professionalisation	4	passed	
<b>Industrial Internship</b>			
Industrial Internship	12	passed	
<b>Master's Thesis</b>			
„Design eines Radarsystems für die Detektion von Versorgungsleitungen im Boden“	30	excellent	1,0
<b>Additional Modules</b>			
Complex Analysis	5	satisfactory	3,3 <sup>a</sup>

Braunschweig, 05. August 2014

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Waag  
Dekan | Dean

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik.

Prof. Dr. Thomas Sonar  
Dekan | Dean  
Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schöbel  
Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Chairman of the Examination Board  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Notenstufen: sehr gut (1,0 ≤ d ≤ 1,5), gut (1,6 ≤ d ≤ 2,5), befriedigend (2,6 ≤ d ≤ 3,5), ausreichend (3,6 ≤ d ≤ 4,0).  
Bei d < 1,25 wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten. <sup>a</sup> Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt.  
<sup>b</sup> Dieses Modul wurde am Imperial College, London, Großbritannien absolviert und die Leistung von der TU Braunschweig anerkannt. Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 120 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden. ECTS-Note: Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der vier vorangegangenen Semester: A (beste 10%), B (nächste 25%), C (nächste 30%), D (nächste 25%), E (nächste 10%).

Grading System: excellent (1,0 ≤ d ≤ 1,5), good (1,6 ≤ d ≤ 2,5), satisfactory (2,6 ≤ d ≤ 3,5), sufficient (3,6 ≤ d ≤ 4,0).  
In case of d < 1,25 the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course. <sup>a</sup> Not considered in the calculation of the overall grade.  
<sup>b</sup> The graduate attended this course at Imperial College, London, United Kingdom. The respective grade was approved by TU Braunschweig. Credit Points: 120 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload. ECTS Grade: This grade is calculated according to the European Credit Transfer System (ECTS) based on the graduates' final results over a period of the four preceding semesters: A (best 10%), B (next 25%), C (next 30%), D (next 25%), E (next 10%).



## Anlage 3 (zu § 2 Abs. 2), Muster gemäß § 18 Allgm. Prüfungsordnung



# Technische Universität Braunschweig

## I. Diploma Supplement

1/3

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden; Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

### 1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

#### 1.1 Familienname

&lt;&lt;Name&gt;&gt;

#### 1.2 Vorname(n)

&lt;&lt;Vorname&gt;&gt;

#### 1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

&lt;&lt;Datum&gt;&gt;, &lt;&lt;Ort&gt;&gt;, &lt;&lt;Land&gt;&gt;

#### 1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

&lt;&lt;Matrikel&gt;&gt;

### 2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

#### 2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Master of Science (M.Sc.)

#### Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

#### 2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Wirtschaftsingenieurwesen – Studiengrichtung Elektrotechnik

#### 2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

#### Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik; Physik

#### Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

#### 2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

#### Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik; Physik

#### Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/Staatliche Einrichtung

#### 2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch

### 3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

#### 3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studienabschluss; forschungsorientiert

#### 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

#### 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

„Abitur“ oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international transparency and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

### 1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

#### 1.1 Family Name

&lt;&lt;Name&gt;&gt;

#### 1.2 First Name(s)

&lt;&lt;Vorname&gt;&gt;

#### 1.3 Date, Place, Country of Birth

&lt;&lt;Datum&gt;&gt;, &lt;&lt;Ort&gt;&gt;, &lt;&lt;Land&gt;&gt;

#### 1.4 Student ID Number or Code

&lt;&lt;Matrikel&gt;&gt;

### 2. QUALIFICATION

#### 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

#### Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

not applicable

#### 2.2 Main Field(s) of Study

Industrial Engineering specialized in Electrical Engineering

#### 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

#### Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik; Physik

#### Status (Type / Control)

University/State institution

#### 2.4 Institution offering course of Study (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

#### Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik; Physik

#### Status (Type / Control)

University/State institution

#### 2.5 Language(s) of Instruction / Examination

German

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

#### 3.1 Level

Master's degree (graduate, second degree), by research with thesis

#### 3.2 Official Length of Programme

2 years (120 ECTS credits)

#### 3.3 Access Requirements

„Abitur“ (German entrance qualification for university education) or equivalent



## I. Diploma Supplement

2/3

## 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

## 4.1 Studienform

Vollzeitstudium

## 4.2 Anforderungen des Studiengangs /

## Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

## Der Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung

Elektrotechnik ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine stark ausgeprägte interdisziplinäre wissenschaftliche Ausrichtung mit inhaltlichen Schwerpunktbildungen auf Basis eines vielfältigen Angebots an Vertiefungsmöglichkeiten, die sich stark an den aktuellen Forschungsfeldern der beteiligten Institute orientieren. Die thematische Orientierung erfolgt anhand von 5 Wahlbereichen in der Elektrotechnik (Energietechnik, Mechatronik und Messtechnik, Kommunikationstechnik, Nano-Systems-Engineering und Computers and Electronics) sowie 11 Wahlbereichen in den Wirtschaftswissenschaften; Schwerpunkte bildet hier die Betriebswirtschaftslehre und angrenzende Gebiete (Produktion u. Logistik, Marketing, Organisation und Führung, Personal und Arbeit, Finanzwirtschaft, Informationsmanagement, Dienstleistungsmangement, Decision Support und Controlling), aber auch die Volkswirtschaftslehre und die Rechtswissenschaften. Der Masterstudiengang ist durch eine weitgehende Wahlfreiheit in der Gestaltung der Studieninhalte gekennzeichnet, um den Absolvent/innen eine individuelle Profilbildung entlang ihrer fachlich-wissenschaftlichen Interessen zu ermöglichen. Um ein breites und tiefes fachliches Fundament zu legen, erfolgt die Schwerpunktbildung in der Elektrotechnik in Form eines Wahlpflichtkanons aus einem der technischen Wahlbereiche sowie ergänzenden Wahlmöglichkeiten aus allen weiteren Bereichen. In den Wirtschaftswissenschaften werden Vertiefungen in zwei Wahlbereichen belegt und eine Orientierung mit reduziertem Umfang in einem dritten. Der Bezug zur Praxis und nichttechnische Schlüsselqualifikationen werden durch ein umfangreiches wirtschaftswissenschaftliches Seminar, einen verpflichtenden Anteil an Laboren und Praktika sowie durch ein Industriepraktikum vermittelt. Weiterhin wird eine Abschlussarbeit im Umfang von 6 Monaten angefertigt.

Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, als Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure der Elektrotechnik und Informationstechnik eine entsprechende berufliche Tätigkeit auszuüben. Sie verfügen über ein umfangreiches, detailliertes und kritisches Grundlagen- und spezialisiertes Fachwissen auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik. Die Absolvent/innen sind befähigt, die ihren thematischen Schwerpunkten zugrunde liegenden mathematischen, physikalisch-technischen, wirtschaftswissenschaftlichen und informatischen Theorien, Modelle und Lehrmeinungen anzuwenden und bereichsübergreifend zu interpretieren sowie deren Besonderheiten und Grenzen zu definieren. Sie können die Grenzen ihres Fachwissens und ihrer methodischen Fähigkeiten reflektieren und sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen und Können anzueignen. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen ein breites Spektrum an spezialisierten fachlichen oder konzeptionellen Methoden zur analytischen und operationalen Bearbeitung von komplexen Aufgaben in einem wiss. Fach oder einem beruflichen Tätigkeitsfeld insbesondere an den Schnittstellen elektrotechnischer und informationstechnischer Systeme mit wirtschaftlich-praktischen, wirtschaftswissenschaftlichen oder strategischen Fragestellungen. Sie sind befähigt, weitgehend selbstgesteuert und autonom eigenständige Forschungs-, Entwicklungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchführen sowohl in wirtschaftlich-planerischen, analytischen als auch technischen Schwerpunkten bzw. an deren Schnittstellen. Dabei sind die Absolvent/innen in der Lage, neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und zu bewerten. Ihr Wissen, Verständnis und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung können sie auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiten oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen. Auch bei unvollständiger Information können sie Alternativen abwägen, um wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen.

## 4. CONTENTS AND RESULTS

## 4.1 Mode of Study

Full-time

## 4.2 Programme Requirements /

## Qualification Profile of the Graduate

The Master's study programme in Industrial Engineering specialised

in Electrical Engineering is oriented towards research. It has a strong

interdisciplinary scientific focus, thus offering a wide variety of

specialisations, which are oriented along the current research activities

of the institutes involved. The study programme is structured into 5

elective areas in electrical engineering (Energy Technology,

Mechatronics and Metrology, Communications Technology, Nano-

Systems Engineering, and Computers and Electronics) and 11 elective

areas in the economic sciences (Production and Logistics, Marketing,

Organization and Leadership, Human Resource Management,

Finance, Information Management, Services Management, Decision

Support, Management Control, Economics) and Law. The Master's

study programme mostly features free elective courses enabling

students to individually shape their profile along their professional and

scientific interests. In order to acquire a broad and sound fundament

in the field of electrical engineering, a specialisation area is selected,

which comprises a number of compulsory core elective courses.

Additional elective modules from the remaining 4 elective areas may

be chosen at will. In the field of the economic sciences, elective

modules are chosen from 2 of the above specialisation areas, as well as

from a third – orientational – area with limited extent. Apart from that,

a compulsory set of laboratory and practical training sessions, as well

as an obligatory internship ensures that the contents taught are linked

to practical experience. Moreover, non-technical key qualifications are

conveyed. The study programme is completed by a final thesis of six

month duration.

Graduates are qualified for professional practice as industrial

engineers in electrical engineering and information technology. They

have acquired an extensive, detailed and critical foundational and

specialised in-depth knowledge representing the current state of

science and technology. Graduates are able to apply and to interpret

the mathematical, physical, technical, economic and IT-related

theories, models and current schools of thought and are

knowledgeable of the relevant details and limitations. Deliberating the

limits of their own knowledge and methodical skills, they are capable

of independently acquiring additional knowledge and new capabilities.

Graduates are familiar with a broad spectrum of both highly

specialised and conceptual methods for working on complex tasks

related to electrical and IT-related systems in an analytical and

operational fashion, especially at the interfaces of electrical/electronic/

IT systems with economic-practical, economic-scientific or strategic

questions. Research-, development- or application-oriented projects

are conducted by the graduate in a mostly independent, autonomous

fashion, focusing on economic or planning, analytic or technical topics

or at their respective interfaces. After having completed the study

programme, graduates have the ability to develop, apply and evaluate

relevant new ideas and methods in this context. They are capable to

apply their knowledge, understanding and problem-solving skills also

in new and unfamiliar situations, which are in a broad or multi-

disciplinary context with their field of study. Graduates can assess

alternatives and take well-founded, scientific decisions even in

situations where limited and incomplete information is available.



## I. Diploma Supplement

3/3

Dabei berücksichtigen sie unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe, wie gesellschaftliche, wissenschaftliche-technische, ökonomische, administrative sowie ethische Erkenntnisse. Damit sind sie befähigt, führende Positionen insbesondere in der elektro- und informationstechnischen Industrie sowie im Dienstleistungssektor einzunehmen, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder eine Karriere im Management zu durchlaufen. Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu selbstständiger Forschung im Rahmen einer Dissertation.

Die Absolventinnen und Absolventen haben außerfachliche Kompetenzen erworben. Sie sind befähigt, in Projekten und Projektteams zu arbeiten und können auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung bereichsspezifisch und bereichsübergreifend Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen und die von ihnen oder in ihrem Team gewonnenen Arbeitsergebnisse in überzeugender Weise vertreten.

#### 4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im Zeugnis enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Masterarbeit.

#### 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

1,0 bis 1,5 = „sehr gut“

1,6 bis 2,5 = „gut“

2,6 bis 3,5 = „befriedigend“

3,6 bis 4,0 = „ausreichend“

Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Ist die Gesamtnote besser als 1,25, wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben.

Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.

#### 4.5 Gesamtnote

<<Note wörtlich deutsch>> (<<Zahl>>), beispielsweise:

sehr gut (1,5)

#### 5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

##### 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Dieser Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Master-Studiengangs. Eventuelle Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.

##### 5.2 Beruflicher Status

Entfällt

#### 6. WEITERE ANGABEN

##### 6.1 Weitere Angaben

Entfällt

##### 6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/eitp](http://www.tu-braunschweig.de/eitp)

#### 7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom xxx

Prüfungszeugnis vom xxx

Datum der Zertifizierung | Certification Date: xx.xx.2013

Offizieller Stempel/Siegel

Official Stamp/Seal

In doing so, they take different social, scientific, technical, economic, administrative, and ethical aspects into account. Consequently, graduates are qualified for leadership positions in the electronics and IT industry, as well as in the non-productive industries, such as subsequently taking over project leaderships or assuming a career in management. The Master's course of study especially enables graduates to carry out independent, autonomous research in the scope of a doctoral dissertation.

During their studies, graduates have acquired extradisiplinary professional competences. They have learnt to work on projects and in teams, as well as to communicate and discuss specific and multi-disciplinary topics both with experts as well as non-experts on a state-of-the-art level. Graduates are capable to present their – or their team's – results and advance their opinions in a convincing manner.

#### 4.3 Programme Details

See Certificate (Zeugnis) for list of courses with grades and for subjects assessed in final examinations (written and oral). See also topic of thesis, including grading.

#### 4.4 Grading System

General grading scheme:

1,0 to 1,5 = „excellent“

1,6 to 2,5 = „good“

2,6 to 3,5 = „satisfactory“

3,6 to 4,0 = „sufficient“

1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

In case the overall grade is better than 1,25 the degree is granted „with honors“.

The overall grade is calculated as average of the individual grades weighted according to their respective credits points.

#### 4.5 Overall Result (in original language)

<<Note wörtlich deutsch>> (<<Note englisch>>) (<<Zahl>>), z.B.:

sehr gut (excellent) (1,5)

#### 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

##### 5.1 Access to Further Study

This degree qualifies for access to graduate programmes in accordance with further admission regulations.

##### 5.2 Professional Status

Not applicable

#### 6. ADDITIONAL INFORMATION

##### 6.1 Additional Information

Not applicable

##### 6.2 Further Information Sources

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/eitp](http://www.tu-braunschweig.de/eitp)

#### 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Master Degree Certificate dated xxx

Certificate dated xxx

Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Chairman Examination Committee



### 1. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

#### 1.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- Universitäten, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.
- Fachhochschulen konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.
- Kunst- und Musikhochschulen bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

#### 1.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen. Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse<sup>3</sup> beschrieben.

Einzelheiten s. Abschnitte 1.4.1, 1.4.2 bzw. 1.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

#### 1.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>4</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>5</sup>

### 1. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

#### 1.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.
- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.
- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts; performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

#### 1.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated „long“ (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated „long“ programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

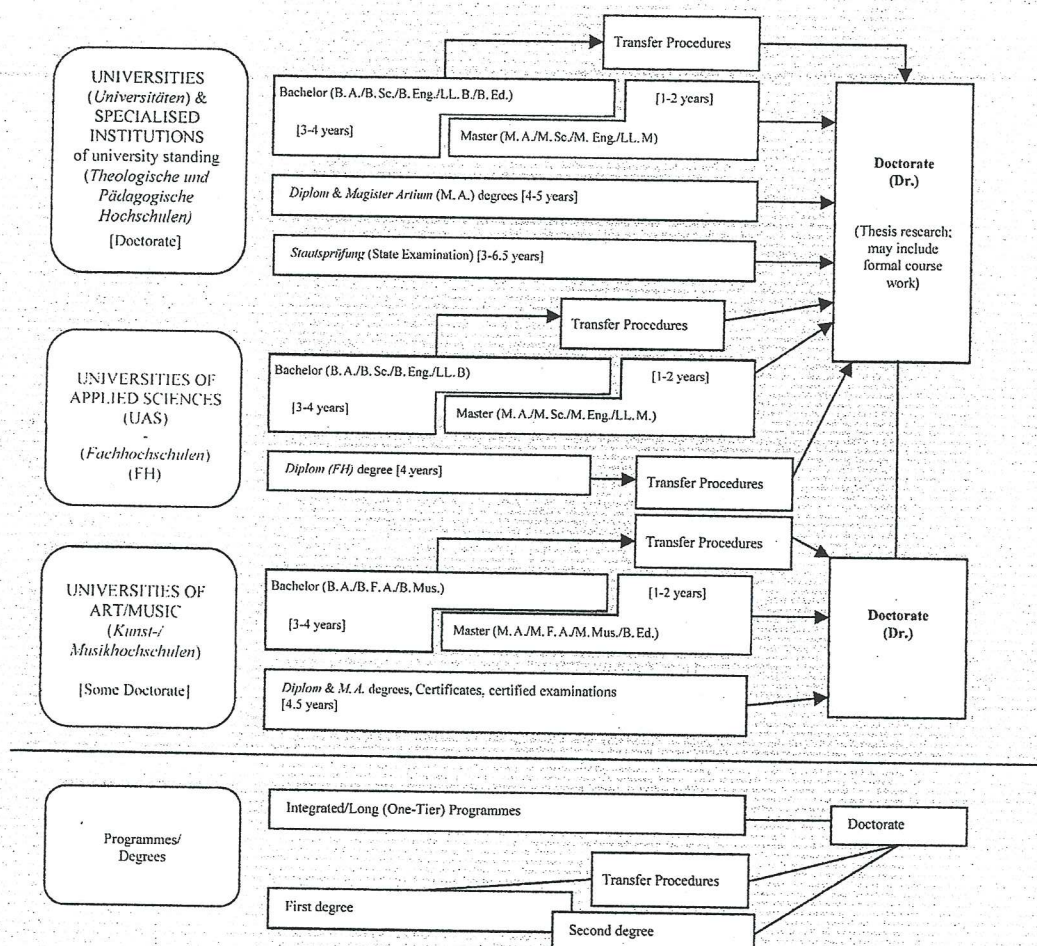
The German Qualification Framework for Higher Education Degrees<sup>3</sup> describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classification of the qualification levels as well as the resulting qualifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 1.4.1, 1.4.2, and 1.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

#### 1.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>4</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>5</sup>





Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

## 1.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

### 1.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup> Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B. A.), Bachelor of Science (B. Sc.), Bachelor of Engineering (B. Eng.), Bachelor of Laws (LL. B.), Bachelor of Fine Arts (B. F. A.), Bachelor of Music (B. Mus.) oder Bachelor of Education (B. Ed.) ab.

## 1.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

### 1.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup> First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).



## 1.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>7</sup>

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M. A.), Master of Science (M. Sc.), Master of Engineering (M. Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M. F. A.), Master of Music (M. Mus.) oder Master of Education (M. Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z. B. MBA).

## 1.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge:

Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an Universitäten beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M. A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 1.5.
- Die Regelstudienzeit an Fachhochschulen (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 1.5.
- Das Studium an Kunst- und Musikhochschulen ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

## 1.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

## 1.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>7</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

## 1.4.3 Integrated „Long“ Programmes (One-Tier):

Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (Diplom degrees, most programmes completed by a Staatsprüfung) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (Magister Artium). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (Diplom-Vorprüfung for Diplom degrees; Zwischenprüfung or credit requirements for the Magister Artium) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a Staatsprüfung. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at Universitäten (U) last 4 to 5 years (Diplom degree, Magister Artium) or 3 to 6.5 years (Staatsprüfung). The Diplom degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the Magister Artium (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a Staatsprüfung. The three qualifications (Diplom, Magister Artium and Staatsprüfung) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 1.5.
- Integrated studies at Fachhochschulen (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a Diplom (FH) degree. While the FH/UAS are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 1.5.
- Studies at Kunst- und Musikhochschulen (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to Diplom/Magister degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

## 1.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a Magister degree, a Diplom, a Staatsprüfung, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a Diplom (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.



## 1.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig.

Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

## 1.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

## 1.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-aufeuropaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (<http://www.hochschulkompass.de>)

## 1.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): „Sehr Gut“ (1) = Very Good; „Gut“ (2) = Good; „Befriedigend“ (3) = Satisfactory; „Ausreichend“ (4) = Sufficient; „Nicht ausreichend“ (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is „Ausreichend“ (4).

Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

## 1.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife*, *Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

## 1.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Phone: +49[0]228/501-0; Fax: +49[0]228/501-229
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Documentation and Educational Information Service“ as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system [www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Phone: +49[0]228/887-0; Fax: +49[0]228/887-110; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- „Higher Education Compass“ of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc.; [www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de)

- 1 Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.
- 2 Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.
- 3 Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)
- 4 Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).
- 5 „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- 6 Siehe Fußnote Nr. 5.
- 7 Siehe Fußnote Nr. 5.

- 1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.
- 2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the Länder. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.
- 3 German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)
- 4 Common structural guidelines of the Länder as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).
- 5 „Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany', entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the Länder to the Foundation „Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany“ (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).
- 6 See note No. 5.
- 7 See note No. 5.



**Anlage 5: Pflicht- und Wahlpflichtbereiche****Wahlbereich Energietechnik**

Vertiefungsrichtungen: Energiesysteme, Energieumformung, Energieerzeugung

**Wahlpflichtmodule EIT**

- Im gewählten Studienschwerpunkt im Hauptwahlbereich EIT sind aus den hier aufgeführten Wahlpflichtmodulen 20 - 25 LP zu absolvieren.
- Die hier aufgeführten Module sind – unabhängig vom Studienschwerpunkt – im Hauptwahlbereich EIT als Wahlmodule wählbar, sofern sie nicht bereits im Wahlpflichtbereich absolviert worden sind.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Elektrische Energieanlagen I / Netzberechnung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, den Aufbau und Betrieb der Energieversorgungsnetze von der Höchst- bis zur Niederspannung nachzuvollziehen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen eine selbständige Analyse von Netzen im Betriebs- sowie im Fehlerfall. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-32
<b>Elektrische Energieanlagen II / Betriebsmittel (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Grundsaltungen elektrischer Energieanlagen gemäß dem erforderlichen Aufbau und Betrieb im Hinblick auf die Wirkungsweise auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-33
<b>Numerische Berechnungsverfahren (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, physikalisch-technische Probleme numerisch zu lösen. Die erlernten Verfahren finden in aller gängiger Simulationssoftware Anwendung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	1	ET-HTEE-35
<b>Hochspannungstechnik I / Übertragungssysteme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Hochspannungs-Isoliersysteme grundlegend auszulegen und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-36
<b>Hochspannungstechnik II / Prüf- und Messtechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Hochspannungs- und Hochstromprüfungen grundlegend durchzuführen und zu bewerten. Im Vordergrund steht dabei die Qualifizierung von Hochspannungsgeräten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-37
<b>Plasmatechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegend die Physik des Plasma und Phänomene in der Plasmatechnik zu beurteilen und diese in der Schaltgerätetechnik und Oberflächenbehandlung anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-41
<b>Entwurf elektrischer Maschinen</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IMAB-20



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Leistungselektronische Systeme</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden Aufbau, Funktion und Anwendung der aktiven und passiven Bauelemente innerhalb von leistungselektronischen Systemen. Anhand praxisorientierter Beispiele haben sie die Fähigkeit erlangt, Grundsaltungen der Leistungselektronik innerhalb dieser Systeme zu berechnen und Auslegungen selbstständig zu erstellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IMAB-24
<b>Drehstromantriebe und deren Simulation (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Antriebssysteme auszuwählen und einfache elektromechanische Systeme in der Simulation nachzubilden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IMAB-25
<b>Erweiterte Methoden der Regelungstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, kopprime Faktorisierung, Störgrößenkompensation). <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten	5	2	ET-IFR-39
<b>Regelung in der elektrischen Antriebstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage elektrische Antriebe in folgenden Bereichen zu beherrschen: Von der Modellbildung für Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen über deren Eigenschaften, die Ansteuerung der Motoren durch Frequenzumrichter bis hin zur sensorlosen feldorientierten Regelung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IFR-43
<b>Regelung in der elektrischen Energieversorgung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, Frequenz- und Spannungsregelung von Kraftwerken und der Übertragung elektrischer Energie über Leitungen sowie Regelungen des Verbundnetzes anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IFR-45



**Wahlbereich Nano-Systems-Engineering**

Vertiefungsrichtungen: Nano-Systems, Nano-Optics, Nano-Electronics

**Wahlpflichtmodule EIT**

- Im gewählten Studienschwerpunkt im Hauptwahlbereich EIT sind aus den hier aufgeführten Wahlpflichtmodulen 20 - 25 LP zu absolvieren.
- Die hier aufgeführten Module sind – unabhängig vom Studienschwerpunkt – im Hauptwahlbereich EIT als Wahlmodule wählbar, sofern sie nicht bereits im Wahlpflichtbereich absolviert worden sind.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Nanoelektronik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	2	ET-EMG-20
<b>Bio- und Nanoelektronische Systeme I (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen,</li> <li>- die Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen;</li> <li>- die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IHT-36
<b>Quantenstruktur-Bauelemente (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis quantenmechanischer Phänomene in Halbleiter-Bauelementen. Sie besitzen die Befähigung, Halbleiter-Quantenstrukturen zu entwerfen und zu dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHF-31
<b>Lichttechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-32
<b>Magnetoelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, magnetoelektronische Bauelemente, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und neue Entwicklungen grundsätzlich einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-41
<b>Organische Optoelektronik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen für Ladungstransport und optische Vorgänge in organischen Halbleitern, den Aufbau von optoelektronischen Bauelementen aus diesen Substanzen und die zugehörige Prozesstechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	2	ET-IHF-32
<b>Optische Nachrichtentechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie können faseroptische Übertragungsstrecken entwerfen und dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	1	ET-IHF-22



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Molekulare Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Molekulare Elektronik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik;</li> <li>- grundlegende Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen</li> <li>- Verständnis der Grundlagen organischer Dünnschichtfeldeffekttransistoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-38
<b>Halbleitertechnologie (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage, die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	jedes Semester	ET-IHT-42



**Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik**

Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Biomedizinische Technik, Messtechnik

**Wahlpflichtmodule EIT**

- Im gewählten Studienschwerpunkt im Hauptwahlbereich EIT sind aus den hier aufgeführten Wahlpflichtmodulen 20 - 25 LP zu absolvieren.
- Die hier aufgeführten Module sind – unabhängig vom Studienschwerpunkt – im Hauptwahlbereich EIT als Wahlmodule wählbar, sofern sie nicht bereits im Wahlpflichtbereich absolviert worden sind.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Bioanalytik mit Praxis</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Bioanalytik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über analytische Verfahren der Molekularbiologie und Biochemie. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Durchführung und Interpretation einfacher Analysen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	6	1	ET-EMG-18
<b>Biomedizinische Technik mit Praxis</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Biomedizinische Technik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die wichtigsten Diagnoseverfahren der Humanmedizin. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den Entwurf und die Auswertung von einfachen Diagnoseverfahren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	6	1	ET-EMG-19
<b>Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	6	2	ET-EMG-17
<b>Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	8	2	ET-EMG-16
<b>Nanoelektronik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	2	ET-EMG-20
<b>Messelektronik mit Praxis</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	8	1	ET-EMG-13



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Präzisionsmesstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Präzisionsmesstechnik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studenten den Aufbau von Primärnormalen und die Weitergabe der SI-Einheiten kennen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	2	ET-EMG-21
<b>Qualitätssicherung und Optimierung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	3	ET-EMG-22
<b>Elektronische Fahrzeugsysteme</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IFR-48
<b>Robotik I - Technisch/mathematische Grundlagen (MPO 2014)</b> Die Studierenden besitzen nach Besuch dieses Moduls grundlegende technische und mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)	5	1	INF-ROB-25
<b>Robotik II - Programmieren, Modellieren, Planen (MPO 2014)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Dieses Modul vermittelt den Studierenden die grundlegenden informatischen Paradigmen, Konzepte und Algorithmen der Robotik. Das erworbene Wissen bietet eine solide Basis für fortgeschrittene Roboteranwendungen in unterschiedlichsten Bereichen sowie deren Simulation im Virtuellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)	5	2	INF-ROB-26
<b>Dreidimensionales Computersehen (MPO 2014)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse des dreidimensionalen Computersehens und damit die Fähigkeit, einfache Probleme auf diesem spannenden Gebiet zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)	5	2	INF-ROB-28
<b>Digitale Bildverarbeitung (MPO 2014)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)	5	1	INF-ROB-27
<b>Medizinrobotik (MPO 2014)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Im Rahmen dieser Vorlesung wird ein Überblick über das Gebiet der Medizinrobotik gegeben. Darüber hinaus werden die technischen Grundlagen von Robotersystemen im medizinischen Anwendungsgebiet vermittelt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)	5	1	INF-ROB-29



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Fahrzeugsystemtechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Das Beherrschen von Komplexität im Entwicklungs- und Produktionsprozess ist heute die Kernkompetenz eines Fahrzeugherstellers. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über etablierte und innovative Methoden zur Beherrschung der Komplexität in der Fahrzeugentwicklung. Sie lernen Architekturen, Beschreibungsmethoden, Test-, Simulations- und Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugentwicklung kennen. Die besondere Bedeutung der funktionalen Sicherheit wird verdeutlicht. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IFR-49
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 Minuten)	5	2	ET-IFR-50
<b>Entwurf robuster Regelungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, Regler im Bereich der normoptimalen, robusten Regelungstechnik zu analysieren und auszulegen. Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über eine Übersicht über moderne Verfahren zum Reglerentwurf für Systeme mit ausgeprägten Unsicherheiten und sind in der Lage deren Stabilität zu untersuchen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten	5	3	ET-IFR-44
<b>Regelung in der elektrischen Energieversorgung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, Frequenz- und Spannungsregelung von Kraftwerken und der Übertragung elektrischer Energie über Leitungen sowie Regelungen des Verbundnetzes anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IFR-45
<b>Erweiterte Methoden der Regelungstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, koprime Faktorisierung, Störgrößenkompensation). <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten	5	2	ET-IFR-39
<b>Identifikation dynamischer Systeme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, Modellparameter für lineare Systeme mit Hilfe von statistischen Verfahren (Identifikation) zu bestimmen und Algorithmen zu deren Bestimmung zu beurteilen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten	5	2	ET-IFR-38
<b>Regelung in der elektrischen Antriebstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage elektrische Antriebe in folgenden Bereichen zu beherrschen: Von der Modellbildung für Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen über deren Eigenschaften, die Ansteuerung der Motoren durch Frequenzumrichter bis hin zur sensorlosen feldorientierten Regelung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IFR-43



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten	5	2	ET-IFR-42
<b>Datenbussysteme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten.	5	1	ET-IFR-40
<b>Digitale Schaltungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-48
<b>Entwurf fehlertoleranter Systeme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-51
<b>Rechnerstrukturen I</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	2	ET-IDA-01
<b>Rechnerstrukturen II</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	6	1	ET-IDA-06
<b>Modellierung mechatronischer Systeme</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	3	MB-DuS-31



**Wahlbereich Kommunikationstechnik**

Vertiefungsrichtungen: Audiovisuelle Kommunikation, Funkkommunikation,  
Kommunikationsnetze, Optische Nachrichtentechnik,  
Terahertz-Systemtechnik

**Wahlpflichtmodule EIT**

- Im gewählten Studienschwerpunkt im Hauptwahlbereich EIT sind aus den hier aufgeführten Wahlpflichtmodulen 20 - 25 LP zu absolvieren.
- Die hier aufgeführten Module sind – unabhängig vom Studienschwerpunkt – im Hauptwahlbereich EIT als Wahlmodule wählbar, sofern sie nicht bereits im Wahlpflichtbereich absolviert worden sind.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Codierungstheorie (MPO 2011)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten. 1 Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	5	2	ET-NT-42
<b>Bildkommunikation</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage auf dem Gebiet der Bildkommunikation Studien- und Diplomarbeiten zu bearbeiten und in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben außerhalb der Universität mit zu arbeiten. . <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten	6	1	ET-NT-27
<b>Elektromagnetische Wellen mit Praktikum (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis der Maxwellschen Theorie und ihrer Berechnungsverfahren sowie komplexer passiver Strukturen und nichtreziproker Bauelemente der Hochfrequenztechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)	6	1	ET-IHF-35
<b>Optische Nachrichtentechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie können faseroptische Übertragungsstrecken entwerfen und dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	1	ET-IHF-22
<b>Advanced Topics in Telecommunications (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-54



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Sprachkommunikation (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zur digitalen Verarbeitung von Sprachsignalen befähigt und können erlangte Kenntnisse zur Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung, zu Algorithmen und Methoden der Sprachverbesserung, Sprachcodierung, Sprachübertragung in Mobilkommunikationssystemen sowie Voice over IP anwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) 1 Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).</p>	5	1	ET-NT-50
<p>Grundlagen der Bildverarbeitung (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Kurses verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Methoden zur Verarbeitung von digitalen Bildsignalen. Es werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Systemtheorie zweidimensionaler Signale und der Entwicklung linearer zweidimensionaler Filter, Grundlagen von Punktoperatoren, lokalen Operatoren und morphologischen Operatoren sowie auf dem Gebiet der Bildsegmentierung und Merkmalsextraktion erlangt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)</p>	5	1	ET-NT-45



**Wahlbereich Computers and Electronics**

Vertiefungsrichtungen Advanced VLSI-Design, Computer-Design

**Wahlpflichtmodule EIT**

- Im gewählten Studienschwerpunkt im Hauptwahlbereich EIT sind aus den hier aufgeführten Wahlpflichtmodulen 20 - 25 LP zu absolvieren.
- Die hier aufgeführten Module sind – unabhängig vom Studienschwerpunkt – im Hauptwahlbereich EIT als Wahlmodule wählbar, sofern sie nicht bereits im Wahlpflichtbereich absolviert worden sind.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Rechnerstrukturen II</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	6	1	ET-IDA-06
<b>Digitale Schaltungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-48
<b>VLSI-Design I (MPO 2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Verständnis für den Entwurf digitaler CMOS Schaltungen und Architekturen erworben. Sie sind in der Lage, eigenständig CMOS-Transistor-Schaltungen zu analysieren, zu entwerfen und auf Geschwindigkeit, Größe und Verlustleistung hin zu optimieren. Darüber hinaus können sie Schaltungen bis hin zur physikalischen Realisierung auf einem FPGA Oder einer Chip-Fertigung implementieren. Im begleitenden Praktikum wird die Entwurfsmethodik anhand aktueller Industrie-Tools trainiert. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten	5	1	INF-EIS-36
<b>Entwurf fehlertoleranter Systeme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Software redundanzen optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-51
<b>Analoge Integrierte Schaltungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen, wie z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-BST-15
<b>Magnetoelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, magnetoelektronische Bauelemente, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und neue Entwicklungen grundsätzlich einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-41



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.-Nr.
<p>Betriebssysteme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Studierenden haben am Ende des Kurses einen guten Überblick über die grundlegenden Konzepte von Betriebssystemen.</li><li>- Sie haben insbesondere von Prozessen und Speicherverwaltung ein tiefgehendes Verständnis erworben.</li><li>- Sie können die erlernten Prinzipien in realen Betriebssystemen identifizieren und die Qualität der Implementierung einschätzen.</li></ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	5	3	INF-IBR-02
<p>Numerische Bauelement- u. Schaltkreissimulation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein fortgeschrittenes Verständnis auf dem Gebiet der numerischen Bauelement- und Schaltkreissimulation und können solche Simulationen selbst durchführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	2	ET-BST-05



**Anlage 6: Wahlbereiche EIT****Wahlbereich Energietechnik**

Vertiefungsrichtungen: Energiesysteme, Energieumformung, Energieerzeugung

**Wahlmodule**

- Die Module dieses Bereichs können in allen Studienschwerpunkten als Wahlmodule gewählt werden. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Regenerative Energietechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Grundlagen regenerativer Energietechniken und sind in der Lage ihre Effizienzen und Entwicklungspotenziale abzuschätzen und zu vergleichen. Darüber hinaus können sie bestehende Anlagen analysieren und einfache Systeme dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	2	MB-WuB-17
<b>Solarzellen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-31
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IEMV-06
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auswählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbstständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung, Studienleistung: Referat	6	1	ET-IEMV-05
<b>Energiewirtschaft im Wandel (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Teilnehmer an der Vorlesung Energiewirtschaft im Wandel erwerben die Fähigkeit interdisziplinäre Zusammenhänge in der Energiewirtschaft zu erkennen und kritisch zu hinterfragen. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin, die heterogenen Ziele der agierenden Unternehmen und Organisationen zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Zentrale Fragestellung ist, ob ein gemeingütiges energiewirtschaftliches Ziel erkennbar ist. Die Studierenden erwerben somit grundlegende Kenntnisse über die aktuellen Entwicklungen in der Energiewirtschaft Deutschlands und werden gleichsam vertraut mit Zusammenhängen zwischen den beteiligten Akteuren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-39



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Innovative Energiesysteme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse erlangt über nachhaltige Nutzung von Energieträgern, neue Entwicklungen in der Wandlung von Energie, innovative Verknüpfungen unterschiedlicher Technologien und weitere energietechnische Themenbereiche. Dabei soll die globale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen gelernt werden. Dies ermöglicht den Studenten die Vor- und Nachteile von Energieerzeugungslagen im System bewerten zu können. Die Präsentation der unterschiedlichen Bereiche ermöglicht den Teilnehmern eine kritische Bewertung energiewirtschaftlicher Zusammenhänge. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-HTEE-34
<b>Managementmethoden für Ingenieure</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in die Lage versetzt, notwendige Rahmenbedingungen für die zeit- und kostenoptimierte Entstehung von Geräten der Energietechnik einzuhalten. Dabei soll Management-Basiswissen in der Form vermittelt werden, dass Ingenieuren die Zusammenhänge von Kosten, Qualität und Zeit verständlich gemacht werden, dass aber auch Betriebswirten gleichzeitig ein Eindruck in energietechnische Problemstellungen ermöglicht wird. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-HTEE-40
<b>Nanotechnik und das globale Energieproblem (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Verfahren sowie die Verbesserungen aufgrund des Einsatzes der Nanotechnik zu verstehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-43
<b>Angewandte Leistungselektronik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Wissen über gesetzliche Vorgaben bezüglich Elektromagnetischer Verträglichkeit. Sie lernen Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung von passiven und aktiven Filterschaltungen. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist es, einen möglichst sinusförmigen Netzstrom in Phase mit der Netzspannung mit Hilfe sogenannter Power Factor-Correction (PFC) zu erhalten. Die Studierenden sollen die Funktionsweise und die Anwendung von Resonanz-Stromrichtern und quasi-Resonanzschaltungen –auch anhand von Simulationen– verstehen. Abschließend sollen sie den Aufbau und Funktionsweise von Multi-Level-Umrichtern nachvollziehen können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IMAB-23
<b>eLearning Dezentrale Energiesysteme</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, einfache dezentrale Energiesysteme zum Betrieb in Energieversorgungsnetzen auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	6	1	ET-HTEE-17
<b>Antriebssysteme für den spurgebundenen Verkehr</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eine systemorientierte Gestaltung von Antrieben am Beispiel spurgebundener Fahrzeuge durchzuführen und die Potentiale der verschiedenen Antriebsmaschinen einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	2	ET-IMAB-27



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IMAB-22
<b>Energiewirtschaft und Kraftwerke (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Kraftwerkstechnologien zu beurteilen. Zudem sind Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage die Prozesskette Stromerzeugung - Stromhandel - Stromtransport - Stromverbrauch grundsätzlich nachvollziehen zu können. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen politischen Vorgaben und wirtschaftlichem Handeln. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-HTEE-31
<b>Lichttechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-32
<b>Technologien der Verteilungsnetze</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien, die zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den elektrischen Energienetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	2	ET-HTEE-30
<b>Technologien der Übertragungsnetze</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien, die zur Übertragung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Übertragungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	1	ET-HTEE-42
<b>Systemtechnik in der Photovoltaik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen an die Systemkomponenten der netzgekoppelten und Inselnetz-Photovoltaikanlagen ohne und mit dezentralen Batteriespeichern zum Beispiel zur Eigenverbrauchsmaximierung. Durch Förderprogramme und den starken Preisverfall bekommt die Photovoltaik eine wachsende Bedeutung für die elektr. Energieversorgung in Deutschland (30 Gigawatt bis 2013 installiert, Anteil bis zu 30 % an der Mittagslast) zu. Besonders eingegangen wird auf die Wechselrichtertechnik mit einem Vergleich der Eigenschaften verschiedener Schaltungstopologien und deren Auswirkungen auf die PV-Anlagenauslegung.  In der Übung werden PC-toolbasiert Anlagenauslegungen und deren Netzintegration berechnet. Abgerundet wird die Vorlesung mit einer eintägigen, kostenlosen Exkursion zum internationalen Markt- und Technologieführer für Solarwechselrichter nach Kassel. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-HTEE-38



**Wahlbereich Nano-Systems-Engineering**

Vertiefungsrichtungen: Nano-Systems, Nano-Optics, Nano-Electronics

**Wahlmodule**

- Die Module dieses Bereichs können in allen Studienschwerpunkten als Wahlmodule gewählt werden. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Dünnschichttechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Dünnschichttechnik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten)</li> <li>- die Möglichkeit Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen</li> <li>- die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren</li> <li>- die Möglichkeit, Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen sowie nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung zu analysieren und zu extrapolieren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-35
<b>Halbleitersensoren (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren</li> <li>- Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-34
<b>Solarzellen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-31
<b>Advanced Electronic Devices (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Advanced Electronic Devices verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente</li> <li>- weitergehende Kenntnisse zu nicht-idealen Effekten sowie speziellen, modernen Bauelementen</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten	5	1	ET-IHT-29
<b>Bio- und Nanoelektronische Systeme II (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme II verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- gegenüber dem ersten Teil erweiterte Kenntnisse zu spezifischen Verfahren der DNA basierten Biosensorik</li> <li>- ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien molekularer Elektronik und ihrer Systeme</li> <li>- Fähigkeit zur Analyse und Bewertung moderner Konzepte der Bionano-Elektronik, sowie der Integration unterschiedlicher Komponenten zur Darstellung komplexer Lab-on-Chip Systeme</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-37



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Nano- und polykristalline Materialien (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Nano- und polykristalline Materialien verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien</li> <li>- das Wissen, die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikro-elektronischen Systemen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen</li> <li>- die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien</li> <li>- die Möglichkeit, Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen zu analysieren und zu extrapolieren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-44
<b>Halbleitermesstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-33
<b>Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-39
<b>Ober- und Grenzflächen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die an Ober- und Grenzflächen auftretenden Effekte einzuschätzen und Voraussagen über deren Verhalten zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-45



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IEMV-06
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auswählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung, Studienleistung: Referat	6	1	ET-IEMV-05
<b>Display-Technik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Display-Technik verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays. Sie besitzen Grundkenntnisse der zugehörigen Fertigungstechnologien zur Display-Herstellung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten, alternativ zur Prüfung: Hausarbeit mit Abschlussvortrag	5	1	ET-IHF-27
<b>Laser und Anwendungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Lasertypen, ihre Funktionsweise und ihre Eigenschaften und können geeignete Laser für Anwendungen in der Messtechnik und Materialbearbeitung auswählen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IHF-28
<b>Optoelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHF-29
<b>Nanotechnik und das globale Energieproblem (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Verfahren sowie die Verbesserungen aufgrund des Einsatzes der Nanotechnik zu verstehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-43
<b>Nanotechnik in der Mikroelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-46



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Integrierte Schaltungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten	5	1	ET-IHT-28
<b>Qualitätssicherung und Optimierung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 min oder schriftliche Klausur 120 min (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	5	3	ET-EMG-22
<b>Präzisionsmesstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Präzisionsmesstechnik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studenten den Aufbau von Primärnormalen und die Weitergabe der SI-Einheiten kennen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	2	ET-EMG-21
<b>Molekulare Systeme und Magnetismus</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse zu elektronischen und magnetischen Eigenschaften molekularer und nanoskaliger Magnete. Anwendungen im Magnetismus, Informationsverarbeitung und Sensorik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)	5	2	PHY-AP-30
<b>Rastersondenmethoden</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse zu Rastersondenmethoden und zur Charakterisierung von chemischen, optischen und elektronischen Eigenschaften von Oberflächen und Systemen auf der atomaren Längenskala <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)	5	3	PHY-AP-33



**Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik**

Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Biomedizinische Technik, Messtechnik

**Wahlmodule**

- Die Module dieses Bereichs können in allen Studienschwerpunkten als Wahlmodule gewählt werden. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Halbleitersensoren (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren</li> <li>- Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/ nanomechanischer Sensoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-34
<b>Halbleitermesstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-33
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IEMV-06
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auswählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung. Studienleistung: Referat	6	1	ET-IEMV-05
<b>Drehstromantriebe und deren Simulation (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Drehstromantriebe auszuwählen, sowie einfache elektromechanische Systeme und Drehstromantriebe mit einem Simulationsprogramm nachzubilden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IMAB-25



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Grundlagen der Medizin für Ingenieure (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Grundlagen der Medizin für Ingenieure" verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über Physiologie des Menschen und den Einsatz von medizinischen Diagnoseverfahren. Diese Grundlagen ermöglichen das Verständnis medizinischer Diagnoseverfahren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	2	ET-EMG-28
<b>Molekulare Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Molekulare Elektronik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik;</li> <li>- grundlegende Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen</li> <li>- Verständnis der Grundlagen organischer Dünnschichtfeldeffekttransistoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-38
<b>Bio- und Nanoelektronische Systeme I (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen</li> <li>- die Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen</li> <li>- die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IHT-36
<b>Nichtlineare Regelungstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse aus dem Bereich der nichtlinearen Regelungstechnik anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten je nach Teilnehmerzahl	5	3	ET-IFR-46
<b>Oberseminar „Elektronische Fahrzeugsysteme“</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich „Elektronische Fahrzeugsysteme“ erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar (§ 4 Abs. 11) oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	jedes Semester	ET-IFR-51
<b>MATLAB-Kurs (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, MATLAB im Bereich der Ingenieurwissenschaften insbesondere der Signalverarbeitung und Regelungstechnik einzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Softwarepraktikum (§ 4 Abs. 11)	5	1	ET-IFR-41
<b>Fahrzeugsystemdynamik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Through the course, students will learn basic vehicle dynamics and understand opportunities as well as limitations of control systems to improve safety, efficiency, performance, and comfort of automobiles. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IFR-52



**Wahlbereich Kommunikationstechnik**

Vertiefungsrichtungen: Audiovisuelle Kommunikation, Funkkommunikation,  
Kommunikationsnetze, Optische Nachrichtentechnik,  
Terahertz-Systemtechnik

**Wahlmodule**

- Die Module dieses Bereichs können in allen Studienschwerpunkten als Wahlmodule gewählt werden. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IEMV-06
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auswählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung, Studienleistung: Referat	6	1	ET-IEMV-05
<b>Hochfrequenzübertragungstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über Systeme und Komponenten in HF-Übertragungssystemen sowie ein Grundverständnis der elektromagnetischen Theorie von Antennen und der Wellenausbreitung im Raum. Sie sind in der Lage, Übertragungssysteme und deren Komponenten zu spezifizieren und zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit	5	2	ET-IHF-23
<b>Mikrowellenschaltungstechnik I mit Praktikum (passive u. lineare Schaltungen)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis passiver Mikrowellen-Schaltungen und der wichtigsten Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, lineare Mikrowellen-Schaltungen zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)	8	1	ET-IHF-33
<b>Mikrowellenschaltungstechnik II mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis aktiver, nichtlinearer Mikrowellen- Schaltungen und der zugehörigen Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, Filter und nichtlineare Mikrowellenschaltungen zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Projektarbeit (§ 4 Abs. 11)	8	2	ET-IHF-34
<b>Lichttechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-32



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Advanced Topics in Mobile Radio Systems (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten des Mobilfunks, die für Fragestellungen in Forschung, Entwicklung oder Implementierung aktuell sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Mobilfunks zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kurzreferat im Rahmen der Übung.	5	3	ET-NT-51
<b>Grundlagen des Mobilfunks (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen auf dem Gebiet der Funkschnittstelle mobiler Kommunikationsnetze. Dabei werden Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise zellulärer Mobilfunknetze sowie drahtloser lokaler Netze erlangt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Prinzipien in realen Mobilfunksystemen zu identifizieren und deren daraus resultierende Leistungsfähigkeit einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten	5	1	ET-NT-49
<b>Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen (MPO 2011)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Methoden für die Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse auf dem Gebiet der statistischen Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen und Zufallsprozessen sowie auf dem Gebiet der speziell für Mobilfunksysteme wichtigen Beschreibung von Funkkanal und Teilnehmerverhalten und sind in der Lage, selbständig Modelle zu erstellen und die zugehörigen Simulationsaufgaben z. B. mit MATLAB zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur über 90 Minuten 1 Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	5	2	ET-NT-40
<b>Planung terrestrischer Funknetze (MPO 2011)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die wesentlichen Abläufe und Zusammenhänge bei der Planung terrestrischer Funknetze und haben Kenntnisse über die dazu benötigten Daten sowie insbesondere die eingesetzten Algorithmen, Modelle und Methoden erlangt. Sie sind in der Lage, Planungsaufgaben mit einem Funkplanungswerkzeug selbständig zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	5	2	ET-NT-41
<b>Signalübertragung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	8	2	ET-NT-19
<b>Digitale Signalverarbeitung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über - grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich. - Basiswissen, das für komplexere Aufgaben in den Bereichen Sprach- und Bildverarbeitung, Audiotechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik notwendig ist. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	8	jedes Semester	ET-NT-02



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Aktuelle Themen der Bildverarbeitung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefende Kenntnisse von Methoden der Bildverarbeitung sowie auf den Gebieten der adaptiven Filter zur Bildvorverarbeitung, der Texturanalyse und Bildsegmentierung und auf dem Gebiet der Merkmalsextraktion mit dem speziellen Anwendungsbereich der Dokumentanalyse. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	5	2	ET-NT-52
<b>Optoelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionsierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHF-29
<b>Mustererkennung und Rechnertübung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Mustern und sind befähigt, in eigenen Übungen mit Hilfe von MATLAB Programmieraufgaben das Grundverständnis vertieft anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Softwarepraktikum (§ 4 Abs. 11)	5	jedes Semester	ET-NT-44
<b>Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> - Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich. - Sie erhalten das Basiswissen, das für komplexere Aufgaben in den Bereichen Sprach- und Bildverarbeitung, Audiotechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik notwendig ist. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	jedes Semester	ET-NT-48
<b>Technik der elektronischen Medien</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Im Teil Aktuelle Systeme für die elektronischen Medien werden Kenntnisse über die Quellencodierung von Tonsignalen und über die Grundzüge der Quellencodierung von Bildsignalen vermittelt. Auf der Basis der so erworbenen Kenntnisse wird das Verständnis für die im Anschluss beschriebenen Systeme entwickelt. Diese umfassenden Systeme zur Datenspeicherung (CD, DVD, Blue-Ray Disc ...) und Systeme zur Ausstrahlung von digitalisierten Ton- und Datensignalen (Fernsehtext, DAB, ADSL). Im Teil Elektroakustik wird grundlegendes Wissen im Bereich der Akustik allgemein vermittelt. Die Studierenden besitzen ein Gesamtverständnis für die Wirkungsweise elektroakustischer Systeme. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: 2 Teilprüfungen (mündlich 30 Minuten) bei 2 Dozenten verdichtet zu einer Prüfungsnote.	6	1	ET-NT-16
<b>Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Dielektrische Materialien..." besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene in Dielektrika, Halbleitern und Metallen und eine erweiterte Kompetenz zum Entwurf von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IHF-25
<b>Grundlagen des kryptographischen Systementwurfs (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein grundlegendes Verständnis über kryptografische Algorithmen und deren Protokolle. Sie sind prinzipiell in der Lage, kryptografische Verfahren zu analysieren und in ein Hardwaredesign umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-57



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Netzwerksicherheit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-53
<b>Kommunikationsnetze für Ingenieure (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Telekommunikationsnetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-49
<b>Breitbandkommunikation (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über Architekturen und Signalisierungsprotokolle von breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die den gesamten Technologiebereich von den Anschlussnetzen über optische Transportnetze bis zu den drahtlosen Netzen umfassen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle, Dienste und Netzarchitekturen zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-55
<b>Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der modernen Kommunikationsmesstechnik. Es werden Kenntnisse zur Messung von Signalen und Übertragungscharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich, zur Antennenmesstechnik, zur Protokollmesstechnik und zur Kanalmessung vermittelt, wie sie zum Verständnis und zur Anwendung modernster Messgeräte, beispielsweise im Mobilfunkbereich, unerlässlich sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Messsysteme in Forschung und Entwicklung selbstständig einzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-NT-53
<b>Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Es wird grundlegendes Wissen zur automatischen Spracherkennung vermittelt. Dabei werden Kenntnisse erlangt zu Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung. Für die Anwendungsfelder "Automatische Spracherkennung", "Sprechererkennung", "Emotionserkennung" werden geeignete Merkmale abgeleitet. Grundlagen der Hidden-Markoff-Modellierung werden eingeführt und auf die akustische Modellierung wie auch auf die Modellierung der menschlichen Sprache angewandt. Nach der Diskussion verschiedener Anwendungsfelder der automatischen Sprachverarbeitung werden Sprachdialogsysteme in ihrer Architektur behandelt, die zugrundeliegende Technologie ist bis dahin bereits vorgestellt worden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) 1 Studienleistung: Schein für erfolgreiche Durchführung des Seminars	5	2	ET-NT-54
<b>Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis über die Modellierung stochastischer Prozesse in Kommunikationssystemen. Anhand der eingeführten Prozess-Kennwerte sind sie befähigt, Systeme zu bewerten und zu vergleichen, sowie selbstständig eigene Modelle zu bilden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	5	2	ET-IDA-58



**Wahlbereich Computers and Electronics**

Vertiefungsrichtungen Advanced VLSI-Design, Computer-Design

**Wahlmodule**

- Die Module dieses Bereichs können in allen Studienschwerpunkten als Wahlmodule gewählt werden. Es wird empfohlen, die Inhalte von Wahlpflicht- und Wahlmodulen aufeinander abzustimmen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Dünnschichttechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Dünnschichttechnik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten)</li> <li>- die Möglichkeit Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen</li> <li>- die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren</li> <li>- die Möglichkeit, Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen sowie nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung zu analysieren und zu extrapolieren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-35
<b>Advanced Electronic Devices (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Advanced Electronic Devices verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente</li> <li>- weitergehende Kenntnisse zu nicht-idealen Effekten sowie speziellen, modernen Bauelementen.</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten	5	1	ET-IHT-29
<b>Bio- und Nanoelektronische Systeme II (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme II verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- gegenüber dem ersten Teil erweiterte Kenntnisse zu spezifischen Verfahren der DNA basierten Biosensorik</li> <li>- ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien molekularer Elektronik und ihrer Systeme</li> <li>- Fähigkeit zur Analyse und Bewertung moderner Konzepte der Bionano-Elektronik, sowie der Integration unterschiedlicher Komponenten zur Darstellung komplexer Lab-on-Chip Systeme</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-37
<b>Nano- und polykristalline Materialien (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Nano- und polykristalline Materialien verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien</li> <li>- das Wissen, die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikro-elektronischen Systemen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen</li> <li>- die Möglichkeit zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien</li> <li>- die Möglichkeit, Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen zu analysieren und zu extrapolieren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-44



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Raumfahrtelektronik I (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden befähigt, die Subsysteme, Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-47
<b>Halbleitermesstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über - grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-33
<b>Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik verfügen die Studierenden über - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen - die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen - eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-39
<b>Raumfahrtelektronik II (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Entwurf und das Detaildesign von Rechnern für Raumfahrtanwendungen und sind befähigt, Rechnersysteme für Nutzlast, Instrumente und Satellitensteuerungen auszulegen. Dies beinhaltet auch die spezifischen Kommunikationsbusse, -netze und -protokolle. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IDA-50
<b>Rechnersystembusse (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IDA-56
<b>Advanced Computer Architecture (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten	5	3	ET-IDA-52
<b>Schaltungstest (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Testmethoden nach qualitativen, quantitativen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten. Sie kennen die wesentlichen Verfahren zur automatisierten Testerstellung und können sie sicher anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-59



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>VLSI-Design II (MPO 2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die Design-Methodik für den Multi-Prozessor System-on-Chip Entwurf (MPSOC). Sie besitzen Kenntnisse in der Systemsimulation und sind in der Lage, Systeme auf Transaktions-Ebene (TLM) zu modellieren, wozu sie die System-Beschreibungssprache SystemC anwenden können müssen. Daneben sind die Studenten dazu befähigt, On-Chip Bussysteme (ARM AMBA - AHB, APB, AXI) bis hin zu Networks-On-Chip (NOC) zu konzipieren. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme in SystemC UND auf Transaktions-Ebene (TLM) zu beschreiben und zu modellieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten	5	2	INF-EIS-35
<b>Grundlagen des kryptographischen Systementwurfs (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein grundlegendes Verständnis über kryptografische Algorithmen und deren Protokolle. Sie sind prinzipiell in der Lage, kryptografische Verfahren zu analysieren und in ein Hardwaredesign umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IDA-57
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IEMV-06
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auswählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung, Studienleistung: Referat	6	1	ET-IEMV-05
<b>Nanotechnik in der Mikroelektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	3	ET-IHT-46
<b>Halbleitertechnologie (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	jedes Semester	ET-IHT-42



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Molekulare Elektronik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Molekulare Elektronik verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik;</li> <li>- grundlegende Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen</li> <li>- Verständnis der Grundlagen organischer Dünnschichtfeldeffekttransistoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	2	ET-IHT-38
<b>Schaltungstechnik (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit dem Design von elementaren integrierten CMOS Schaltungen vertraut. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten	5	1	ET-BST-16
<b>Bio- und Nanoelektronische Systeme I (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Bio- und Nanoelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen</li> <li>- die Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen</li> <li>- die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	5	1	ET-IHT-36
<b>Integrierte Schaltungen (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten	5	1	ET-IHT-28
<b>Rechnerstrukturen I</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur: 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	6	2	ET-IDA-01
<b>Vertiefungspraktikum zur Schaltungstechnik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Schaltungstechnikpraktikum: Die Studierenden wissen, wie man einen Kurzwellen-Homodyn-Empfänger aufbaut, simuliert und testet. PSpice-Praktikum: Die Studierenden können in enger Anlehnung an die Inhalte der Vorlesung "Schaltungstechnik" Schaltkreissimulationen mit in der Industrie gebräuchlichen Transistormodellen auf der Basis von PSpice durchführen. Die Simulation führt zu einem besseren Verständnis der Schaltungen und ermöglicht die Untersuchung wichtiger Effekte realer Schaltungen, die nicht mehr durch analytische Handrechnung ermittelt werden können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Klausur 90 Minuten oder Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	5	unregelmäßig	ET-BST-13



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Mikrowellenschaltungstechnik I mit Praktikum (passive u. lineare Schaltungen)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis passiver Mikrowellen-Schaltungen und der wichtigsten Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, lineare Mikrowellen-Schaltungen zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)	8	1	ET-IHF-33
<b>Mikrowellenschaltungstechnik II mit Praktikum (nichtlineare Schaltungen)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis aktiver, nichtlinearer Mikrowellen-Schaltungen und der zugehörigen Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, Filter und nichtlineare Mikrowellenschaltungen zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Projektarbeit (§ 4 Abs. 11)	8	2	ET-IHF-34
<b>Analoge Integrierte Schaltungen mit Simulationspraktikum</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie erworben und besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen, wie z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse in der Anwendung des Entwurfswerkzeugs Spectre-RF, das in der Industrie für das Design analoger integrierter Schaltungen weit verbreitet ist. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	8	2	ET-BST-14
<b>Grundlagen Computer Design mit Praktikum (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten.</li> <li>- In den Praktika werden die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Schaltungen und eingebettete Software zu entwerfen und das Ergebnis messtechnisch oder mittels einer Simulation hinsichtlich seines logischen und zeitlichen Verhaltens zu bewerten. Sie können einen Hardwareentwurf in einer Entwurfssprache formulieren und implementieren und erhalten einen Überblick über die Phasen eines komplexen Hardwareentwurfs.</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten. Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	10	2	ET-IDA-62
<b>Grundlagen eingebetteter Rechnersysteme (2013)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten.</li> <li>- Im Praktikum Eingebettete Prozessoren lernen die Studierenden Anwendungsgebiete und Nutzungspotenzial von Application Specific Instruction Set Processors (ASIPs) kennen. Sie sind im Anschluss in der Lage, größere Aufgaben in Teilprobleme zu zerlegen und in Teamarbeit zu lösen. Sie beherrschen den sachkundigen Umgang mit komplexen Werkzeugen und Entwurfsprozessen für den Hardware- und Softwareentwurf.</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).	10	2	ET-IDA-63



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Eingebettete Systeme mit Praktikum (2013)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten.</li> <li>- Im Praktikum Eingebettete Prozessoren lernen die Studierenden Anwendungsgebiete und Nutzungspotenzial von Application Specific Instruction Set Processors (ASIPs) kennen. Sie sind im Anschluss in der Lage, größere Aufgaben in Teilprobleme zu zerlegen und in Teamarbeit zu lösen. Sie beherrschen den sachkundigen Umgang mit komplexen Werkzeugen und Entwurfsprozessen für den Hardware- und Softwareentwurf.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.</p> <p>Studienleistung: Laborpraktikum (§ 4 Abs. 11).</p>	10	1	ET-IDA-64
<p>Qualitätssicherung und Optimierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Klausur 120 Minuten (nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)</p>	5	3	ET-EMG-22



**Anlage 7: Pflicht- und Wahlpflichtbereich Wirtschaftswissenschaften – Seminar und Orientierung****Wahlpflichtbereich Wirtschaftswissenschaften**

- Es sind das Seminar Wissenschaftliches Arbeiten sowie ein Orientierungsmodul zu belegen.
- Das Orientierungsmodul ist in einer dritten Vertiefungsrichtung zu wählen, die sich von den beiden gewählten Vertiefungsmodulen (Anlage 8) unterscheidet.
- Nach Rücksprache mit dem anbietenden Institut und der Fakultät kann ein Orientierungsmodul zu einem Vertiefungsmodul (Anlage 8) erweitert werden (5 weitere LP sind gemäß Anlage 8 zu erbringen).

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Orientierung Controlling</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten	5	2	WW-ACuU-14
<b>Orientierung Finanzwirtschaft</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Messung, der Bewertung und der Steuerung von finanzwirtschaftlichen Risiken und können diese auf Fragestellungen von Banken und Versicherungen auf der einen Seite und Industrieunternehmen auf der anderen Seite anwenden. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Themenbereich „Kreditrisiken“, „Zinsrisiken“, „Währungsrisiken“ und „Aktienkursrisiken“. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten	5	1	WW-FIWI-08
<b>Orientierung Marketing</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Das Ziel des Ergänzungsmoduls Marketing ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Kenntnisse in einem Fach zu erweitern, das nicht zu ihren Vertiefungsrichtungen gehört. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden je nach gewählter Vorlesungskombination über ein fundiertes Wissen über zwei der folgenden Bereiche: 1. Käuferverhalten und Marketing-Forschung, 2. Distributionsmanagement, 3. Internationales Marketing. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-MK-10
<b>Orientierung Organisation und Führung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten (über 2 Veranstaltungen)	5	1	WW-ORGF-08
<b>Orientierung Produktion und Logistik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 100 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-AIP-14
<b>Orientierung Volkswirtschaftslehre</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anzuwenden. Die Studierenden spezialisieren sich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-VWL-15



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Orientierung Personal und Arbeit</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für den interdisziplinären Charakter der Vertiefung Personal und Arbeit sowie für strategische Fragestellungen und grundlegende Konzepte in diesem Bereich aus den Disziplinen Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaft, Psychologie und Recht. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder Hausarbeit (über 2 Veranstaltungen)	5	1	WW-STD-56
<b>Orientierung Recht</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-RW-27
<b>Orientierung Informationsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Hausarbeit oder Klausur 120 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-WII-21
<b>Orientierung Dienstleistungsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen stellen. Die Studierenden können auf Basis des erlernten Methodenwissens selbständig betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Dienstleistungskontexten analysieren. In den Veranstaltungen werden verschiedene Dienstleistungsbranchen und hier insbesondere Mobilitätsdienstleistungen mit ihren besonderen Problemstellungen behandelt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten (über 2 Veranstaltungen)	5	jedes Semester	WW-AIP-16
<b>Orientierung Decision Support</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen einen Einblick in Modelle und Methoden der Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung (Decision Support). Die Studierenden sind in der Lage, Abläufe aus den Bereichen Mobilität und Transport in Informations- und Entscheidungsunterstützungsmodellen abzubilden. Sie sind mit algorithmischen Verfahren zur Systemanalyse und zur Generierung von Handlungsempfehlungen vertraut. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten (über 2 Vorlesungen)	5	jedes Semester	WW-WINFO-22
<b>Wissenschaftliches Arbeiten - Seminar</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas. Erlernen von Schlüsselqualifikationen wie z. B. Präsentationstechnik, Rhetorik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Anfertigen von zwei Hausarbeiten	8	jedes Semester	WW-STD-18



**Anlage 8: Wahlpflichtbereich Wirtschaftswissenschaften – Vertiefungen**

- Es sind zwei wirtschaftswissenschaftliche Vertiefungen zu belegen.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Vertiefung Controlling</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für Fragestellungen und Methoden des Controllings. Auf dieser Basis sind sie zum einen in der Lage, diesbezügliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. Zum anderen sind sie befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Referat oder Hausarbeit Auf Antrag kann die Note der Studienleistung in die Endnote des Moduls eingehen. Die Note der Studienleistung macht dann 1/3 der Modulgesamtnote aus. Der Antrag ist vor der Klausur zu stellen und gilt auch verbindlich für Wiederholungsklausuren. Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Controlling geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 30 Minuten 1 Studienleistung: Referat oder Hausarbeit	10	jedes Semester	WW-ACuU-15
<b>Vertiefung Finanzwirtschaft</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Messung, der Bewertung und der Steuerung von finanzwirtschaftlichen Risiken und können diese auf Fragestellungen von Banken und Versicherungen auf der einen Seite und Industrieunternehmen auf der anderen Seite anwenden. Insbesondere erhalten die Studierenden vertiefte Einblicke in die Themenbereich „Kreditrisiken“, „Zinsrisiken“, „Währungsrisiken“ und „Aktienkursrisiken“. Sie kennen weiterhin die Methoden zur Untersuchung und Analyse von Querschnitts- und Paneldatensätzen und können diese auf Fragen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 240 Minuten Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Finanzwirtschaft geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120	10	1	WW-FIWI-09
<b>Vertiefung Marketing</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein fundiertes Wissen über die Bereiche Distributionsmanagement, Internationales Marketing sowie Käuferverhalten und Marketing-Forschung. Sie sind in der Lage, Marketingprobleme verschiedenster Art zu durchdenken, zu strukturieren und zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (über 3 Vorlesungen) 1 Studienleistung: Klausur 60 Minuten oder Übungsaufgaben (zur Übung) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Marketing geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten (über 1 Vorlesung) 1 Studienleistung: Klausur 60 Minuten oder Übungsaufgaben (zur Übung)	10	jedes Semester	WW-MK-09
<b>Vertiefung Organisation und Führung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis über die Organisation und Abläufe innerhalb und zwischen Unternehmen. Sie lernen, wie die Wissensbasis eines Unternehmens systematisch entwickelt und gepflegt wird. Die Studierenden sind in der Lage, das Handeln und Verhalten der Organisationsmitglieder zu erklären sowie Organisationen als sozio-technische Systeme zu begreifen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (über 4 Vorlesungen) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Organisation & Führung geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten (über 2 Vorlesungen)	10	1	WW-ORGF-07



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Vertiefung Produktion und Logistik</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes und umfassendes Verständnis produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Modellierung und Lösung produktionswirtschaftlicher und logistischer Fragestellungen eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die in Forschung und Praxis verbreiteten Simulations- und Optimierungssysteme zur Lösung von Planungsproblemen einzusetzen und eigenständig Programmierarbeiten zu leisten. Besonderer Wert wird auf die Gestaltung, Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken gelegt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (zu 3 Vorlesungen und einer Rechnerübung) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Produktion und Logistik geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 80 Minuten (zur einer Vorlesung und einer Rechnerübung)	10	jedes Semester	WW-AIP-13
<b>Vertiefung Volkswirtschaftslehre</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die Struktur, Funktionsweise und Effizienz verschiedener Marktformen und können staatliche Maßnahmen zur Verbesserung des Marktergebnisses bestimmen. Sie sind in der Lage, bereits erlernte ökonomischen Denkweisen auf das politische System anwenden. Die Studierenden spezialisieren sich in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet und lernen neuere Forschungsergebnisse kennen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (über 3 Vorlesungen + 2 Übungen)	10	1	WW-VWL-16
<b>Vertiefung Personal und Arbeit</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis des Personalwesens und seiner strategischen Relevanz in Unternehmen. Sie kennen strategische Fragestellungen und grundlegende Konzepte aus dem Bereich Human Resources mit besonderem Schwerpunkt auf wirtschaftswissenschaftlichen Themen, wie der Personalstrategie, dem Personal-Controlling sowie rechtlichen Aspekten. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, personalwirtschaftliche Problemstellungen zu analysieren, propagierte Konzepte zu hinterfragen und die entsprechende Entscheidungsfindung in der Praxis fundiert zu unterstützen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (über 4 Vorlesungen) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Informationsmanagement geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung (Klausur 120 Minuten)	10	jedes Semester	WW-STD-57
<b>Vertiefung Recht</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis zu rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Mit Hilfe des erlernten Wissens ist es ihnen möglich, rechtswissenschaftliche Entscheidungen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage zu treffen und diese in der Praxis umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 240 Minuten oder mündliche Prüfung 60 Minuten (über 4 Vorlesungen) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Recht geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (über 2 Vorlesungen)	10	jedes Semester	WW-RW-26



Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Vertiefung Informationsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die strategische Relevanz von Informationssystemen aus betrieblicher Aufgabe, Mensch und Technik für Unternehmen. Sie kennen Konzepte zur inner- und/oder überbetrieblichen IT-gestützten Kooperation sowie ihrer Ziele und Strategien im Kontext des strategischen Managements. Eine mögliche Vertiefung besteht in der Sicht auf Anwendungssysteme als E-Services. Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kenntnisse und Fähigkeiten, um für Unternehmen strategisch relevante IT-gestützte Innovationen zu entwickeln, zu konzipieren, kritisch zu reflektieren, zu präsentieren und zumindest teilweise technisch umzusetzen. Über die Projektarbeit sind sie mit der Arbeit in Teams sowie mit modernen Medien vertraut und damit in der Lage, ihr Wissen anzuwenden, für sich nachhaltig zugänglich zu machen und selbstständig zu erweitern. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Portfolio-Diskussion 15 Minuten (über 2 Vorlesungen und das Innovationsprojekt) 1 Studienleistung: Projektarbeit (zum Innovationsprojekt) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Informationsmanagement geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Portfolio-Diskussion 10 Minuten (über das Innovationsprojekt) 1 Studienleistung: Projektarbeit (zum Innovationsprojekt)	10	jedes Semester	WW-WII-20
<b>Vertiefung Dienstleistungsmanagement</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein Verständnis über Fragestellungen, die sich im Rahmen der Gestaltung und Vermarktung von Dienstleistungen stellen. Die Studierenden können auf Basis des erlernten Methodenwissens selbstständig betriebswirtschaftliche Fragestellungen in verschiedenen Dienstleistungskontexten analysieren. In den Veranstaltungen werden verschiedene Dienstleistungsbranchen und hier insbesondere Mobilitätsdienstleistungen mit ihren besonderen Problemstellungen behandelt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten (zu 3 Vorlesungen) 1 Studienleistung: Hausarbeit (zur Übung) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Dienstleistungsmanagement geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten (über eine Vorlesung) 1 Studienleistung: Hausarbeit (zur Übung)	10	jedes Semester	WW-DLM-04
<b>Vertiefung Decision Support</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen einen Einblick in Modelle und Methoden der Datenanalyse und Entscheidungsunterstützung (Decision Support). Die Studierenden sind in der Lage, Abläufe aus den Bereichen Mobilität und Transport in Informations- und Entscheidungsunterstützungsmodellen abzubilden. Sie sind mit algorithmischen Verfahren zur Systemanalyse und zur Generierung von Handlungsempfehlungen vertraut. Die Studierenden besitzen ein tiefgreifendes Verständnis des Aufbaus und der Konzeption von Informationssystemen für Mobilitätsanwendungen. Das Modul befähigt die Studierenden, das grundsätzliche Wissen über Informationssysteme für Mobilitätsanwendungen auf anderen Domänen zu übertragen. Durch Übungen festigen die Studierenden den Umgang mit Methoden und Modellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten (über 3 Vorlesungen) 1 Studienleistung: Übungsaufgaben (zur Übung(en)) Bei einem Wechsel von der Orientierung zur Vertiefung Decision Support geht die Orientierung mit 5 LP in die Vertiefung ein. Der Prüfungsumfang reduziert sich dann auf: 1 Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten 1 Studienleistung: Übungsaufgaben (zur Übung(en))	10	jedes Semester	WW-WINFO-21



**Anlage 9: Pflichtbereich****Abschlussarbeit**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Masterarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik oder der Wirtschaftswissenschaften relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik; Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem; Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form. Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anfertigen der Masterarbeit und Vorstellen der Ergebnisse in einem Abschlussvortrag von 20-30 Minuten Dauer.</p>	30	4	ET-STDE-14

**Industriefachpraktikum**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Industriefachpraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die praktische Tätigkeit in Industriebetrieben, im Umfang von mindestens 10 Wochen, dient zur Vorbereitung auf das spätere Berufsleben und verfolgt das Ziel, Einblicke in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie Arbeitsmethoden der Ingenieur Tätigkeit in Industriebetrieben zu erlangen. Die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten des Praktikums sind in einem unbenoteten Vortrag darzulegen. Der Vortrag wird einschließlich Vor- und Nachbereitung mit einem Umfang von 3 LP innerhalb der 12 LP dieses Moduls berücksichtigt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Abschlussreferat gemäß gesonderter Ordnung „Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik“ in der jeweils zu Beginn des Studiums gültigen Fassung.</p>	12	3	ET-STDE-04

**Überfachliche Qualifikation**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Professionalisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Schlüsselqualifikationen werden aus folgenden Bereichen erlangt: Wissenskulturen Handlungsorientierte Angebote Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfaches</p> <p><i>Modalitäten der Modulprüfung:</i> Studienleistung: Die Modulprüfung setzt sich aus Einzelleistungen zusammen, die unabhängig voneinander erbracht werden können.</p> <p>Hierzu sind Veranstaltungen aus dem Gesamtprogramm (Pool) überfachlicher Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig im Umfang von mindestens 4 LP zu wählen. Die Art der Prüfungs- oder Studienleistung und die Anzahl der Leistungspunkte wird für jede Modulausprägung individuell bekannt gegeben. <a href="http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend">http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend</a></p> <p>Der Studiendekan sorgt dafür, dass in jedem Semester eine Liste der zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen veröffentlicht wird, in der Empfehlungen für besonders praxisnahe Veranstaltungen gegeben werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Ergeben sich gemäß den Prüfungsmodalitäten des jeweiligen Moduls aus den überfachlichen Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig (Pool).</p>	4	1 und 2	ET-STDE-18



**Labore / Praktika Master Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik**

- Labore/Praktika sind im Umfang von mindestens 8 LP zu belegen.
- Ein Labor-/Praktikumsmodul kann aus nachstehender Liste gewählt werden (Obergrenze von 11 LP für Labor-/Praktikumsmodule).
- Stattdessen oder zusätzlich können Module „mit Praktikum“ aus Anlagen 7 und 8 angerechnet werden, um die verpflichtenden 8 LP zu erfüllen. Maximal ein Modul außerhalb des gewählten Studienschwerpunkts wird hierbei angerechnet. Die Obergrenze von 11 LP gilt für benotete Module aus Anlagen 7 und 8 nicht.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Labor Master Elektrotechnik (LM8)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Aus der Liste Labore/Praktika (Anlage 7 zur Prüfungsordnung) sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 8 LP zu wählen. Maximal 5 LP dürfen davon dem Nebewahlbereich zugeordnet sein. <i>Labore können 3 bis 5 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i>  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von mindestens 8 LP, davon maximal 5 LP aus dem Nebewahlbereich.	8	2 und 3	ET-STDE-26
<b>Labor Master Elektrotechnik (LM9)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Aus der Liste Labore/Praktika (Anlage 7 zur Prüfungsordnung) sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 9 LP zu wählen. Maximal 5 LP dürfen davon dem Nebewahlbereich zugeordnet sein. <i>Labore können 3 bis 5 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i>  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von mindestens 9 LP, davon maximal 5 LP aus dem Nebewahlbereich.	9	2 und 3	ET-STDE-27
<b>Labor Master Elektrotechnik (LM10)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Aus der Liste Labore/Praktika (Anlage 7 zur Prüfungsordnung) sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 10 LP zu wählen. Maximal 5 LP dürfen davon dem Nebewahlbereich zugeordnet sein. <i>Labore können 3 bis 5 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i>  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von mindestens 10 LP, davon maximal 5 LP aus dem Nebewahlbereich.	10	2 und 3	ET-STDE-28
<b>Labor Master Elektrotechnik (LM11)</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Aus der Liste Labore/Praktika (Anlage 7 zur Prüfungsordnung) sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 11 LP zu wählen. Maximal 5 LP dürfen davon dem Nebewahlbereich zugeordnet sein. <i>Labore können 3 bis 5 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i>  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Ableisten von Labor- und/oder Softwarepraktika (§ 4 Abs. 11) im Umfang von mindestens 11 LP, davon maximal 5 LP aus dem Nebewahlbereich.	11	2 und 3	ET-STDE-29

**Anlage 10: Labor- und Praktikumsveranstaltungen**

Liste der Veranstaltungen, die in den Labormodulen wählbar sind

Modulname (Ziele)	SWS	LP	Lehrveranst.-Nr.	Semester	
<b>Labor-/Praktikumsveranstaltungen Master Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</b>					
<i>wählbar in den Labormodulen (Anlage 9)</i>					
<u>Wahlbereich Energietechnik:</u>					
• Praktikum Hochspannungstechnik (P)	2	3	ET-HTEE-019	jeweils im Winter- oder Sommer- semester nach Bekanntgabe der Institute	
• Rechnerpraktikum numerische Berechnungsverfahren (P)	2	3	ET-HTEE-018		
• Innovative Energiesysteme (P)	2	3	ET-HTEE-062		
• Praktikum Analyse, Simulation und Planung von Netzen (P)	2	3	ET-HTEE-020		
• Praktikum Leistungselektronik (P)	2	3	ET-IMAB-013		
• Praktikum Elektrische Maschinen (P)	2	3	ET-IMAB-024		
• Antriebssysteme für E-Fahrzeuge	2	3	ET-IMAB-017		
<u>Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:</u>					
• Labor Elektronische Technologie I (L)	3	4	ET-IHT-025		
• Labor Elektronische Technologie II (L)	3	4	ET-IHT-026		
• Organische Optoelektronik (L)	1	1	ET-IHF-066		
• Praktikum für Optische Nachrichtentechnik (L)	1	1	ET-IHF-021		
• Praktikum Laser und kohärente Optik (L)	3	4	ET-IHT-020		
• Labor Bio-Nano-Systems (L)	3	4	ET-IHT-062		
• Schaltungstechnikpraktikum (P)	4	5	ET-BST-020		
<u>Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:</u>					
• Messtechnisches Praktikum Elektronik (P)	3	4	ET-EMG-009		
• Messtechnisches Praktikum Sensorik (L)	3	4	ET-EMG-031		
• Labor Feldbussysteme in der Automatisierungstechnik (L)	3	4	ET-IFR-030		
• Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug (L)	3	4	ET-IFR-033		
• Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen (L)	4	5	ET-IFR-036		
• Regelungstechnisches Praktikum I (P)	3	4	ET-IFR-017		
• Regelungstechnisches Praktikum II (P)	3	4	ET-IFR-018		
• Praktikum für Automatisierungstechnik (P)	3	4	MB-VuA-017		
• Robotikpraktikum 2008 (P)	4	5	INF-ROB-033		
• Bildverarbeitung - Praktikum 2008	4	5	INF-ROB-034		
<u>Wahlbereich Kommunikationstechnik:</u>					
• Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	2	3	ET-NT-011		
• Rechnerübung zur Mustererkennung	1	1	ET-NT-092		
• Praktikum für Nachrichtentechnik (P)	4	5	ET-NT-072		
• Rechnerübung „Sprachkommunikation“ (L)	2	3	ET-NT-008		
• Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung (L)	2	3	ET-NT-065		
• Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung (L)	2	3	ET-NT-009		
• Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen (L)	2	3	ET-NT-010		
• Labor Mobilfunksysteme (L)	3	4	ET-NT-091		
• Rechnerübung zur Signalübertragung II (L)	2	3	ET-NT-012		
• Praktikum Kommunikationsnetze für Ingenieure (P)	3	4	ET-IDA-072		
• Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme II (P)	2	3	ET-IDA-106		
• Praktikum System- und Netzsimulation (P)	3	4	ET-IDA-021		
<u>Wahlbereich Computers and Electronics:</u>					
• Praktikum Datentechnik (2013) (P)	4	5	ET-IDA-041		
• Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (2013) (P)	4	5	ET-IDA-050		
• Praktikum System- und Netzsimulation (P)	3	4	ET-IDA-021		
• Praktikum Technische Informatik (P)	4	5	ET-IDA-052		
• Praktikum Kommunikationsnetze für Ingenieure (P)	3	4	ET-IDA-072		
• VLSI-Design I (P)	3	4			
• VLSI-Design II (P)	3	4			
• Praktikum Eingebettete Prozessoren (P)	4	5	ET-IDA-079		
• Schaltungstechnikpraktikum (P)	4	5	ET-BST-020		